

A Monsieur le Docteur E. Telorep, 2/180
bien cordialement,
Lucien De Coninck.

De Symmetrie-verhoudingen aan het Vooreinde der (vrijlevende)

Nematoden

30805

door Lucien A. P. DE CONINCK (Gent)

Instituut voor Zeewetenschappelijk onderzoek
Institute for Marine Scientific Research
Prinses Elisabethlaan 69
8401 Bredene - Belgium - Tel. 059 / 80 37 15

Overgedrukt uit het Natuurwetenschappelijk Tijdschrift, 24^e Jaargang, Nr 2-4, 1942
blz. 29-68.

GENT

Uitgevers- en Boekdrukkershuis v/h Ad. Hoste, N. V.
Galgenberg, 21-23.

1942

De Symmetrie-verhoudingen aan het Vooreinde der (vrijlevende) Nematoden

door Lucien A. P. DE CONINCK (Gent)

(PLATEN II-XIII).

I. De symmetrie-verhoudingen in het bouwplan der Nematoden.

Nematoden zijn protostome, ametamere, cellenarme, worm-achtige dieren van meestal spoelvormige gestalte.

De symmetrie-verhoudingen van het nematoden-bouwplan werden hoofdzakelijk door STEINER⁽³¹⁾ en door RAUTHER⁽²⁵⁾ aan een kritische studie onderworpen.

STEINER komt aan het einde van zijn vooral analytische en causaal-verband-zoekende studie tot het besluit dat « in het nematoden lichaam bilateraal-symmetrische, radiairsymmetrische en asymmetrische orgaanschikkingen in een en dezelfde organisatie zoodanig vereenigd zijn, dat deze niet uitgesproken tot een bepaalden symmetrischen grondvorm behoort, maar bepalende en kenmerkende trekken van elken symmetrie-vorm bevat »^(31, p. 88, par. 1). Toch geeft hij op dezelfde pagina^(31, p. 88, par. 4) toe dat de voorhanden asymmetrieën ontstaan zijn uit bilateraalsymmetrische verhoudingen tengevolge van de cilindrische gestalte van het lichaam die alle volumineuse organen een seriale ordening oplegt.

Elders^(31, p. 47) verklaart hij dat « de radiairsymmetrische trekken van het nematodenlichaam minstens even talrijk, zooniet talrijker aanwezig zijn dan de bilateraalsymmetrische » en « dat zij aldus kenmerkend zijn voor de organisatie der nematoden ». Ongetwijfeld zijn radiairsymmetrische trekken aanwezig aan het vooreinde. STEINER maakt onderscheid^(31, p. 53) tusschen drie-, vier-, zes-, acht-, tien-, twaalf- en meerstralige symmetrieën, en legt er sterk den nadruk op « dat de radiairsymmetrische trekken niet tot één enkelen typus behooren », dat zij « veel meer een uitgesproken mengsel van alle mogelijke typen van radiaire symmetrie vertoonen ».

In die verregaande besluiten kunnen wij STEINER niet meer volgen : de vier- en achtstralige symmetrieën laten zich terugleiden tot de duidelijk bilateraalsymmetrische structuur der epidermis, terwijl de drie-, zes-, twaalf- en meerstralige symmetrieën allen af te leiden zijn van de drie-stralige symmetrie van den slokdarm en van de zesstralige symmetrie om de mondopening (zie verder p. 60).

RAUTHER⁽²⁵⁾ heeft het probleem minder uitvoerig behandeld, maar is er miins inziens beter in gelukt de hoofdlijnen vast te leggen^(25, p. 259-260).

« Het bouwplan der nematoden is hoofdzakelijk bilateraal-symmetrisch ». — « In opvallende tegenstelling met die bilaterale



symmetrie staat de zesstralige symmetrie van het vooreinde die overeenkomt met de driestralige symmetrie van den gespierden slokdarm ».

Wij komen hierop verder terug, na ontleding van ons eigen onderzoek.

II. De symmetrie-verhoudingen aan het vooreinde.

Tot voor kort hebben de symmetrie-verhoudingen aan het vooreinde slechts weinig de aandacht der nematologen gaande gemaakt. Weliswaar waren zij bij parasitaire vormen reeds verschillende malen als systematisch kenmerk gebruikt en hadden DE MAN, COBB en STEINER er bij de vrijlevende nematoden reeds talrijke afbeeldingen van gegeven; maar men had zich nog niet verdiept in beschouwingen van algemeenen aard.

FILIPJEV^(19, 20) is de eerste die getracht heeft de verschillende verschijningsvormen terug te brengen tot een algemeen geldig schema, doch zijn besluiten drongen niet door tot de geïnteresseerde onderzoekers. Ongeveer terzelfdertiid hebben dan, onafhankelijk van elkaar, CHITWOOD en WEHR⁽³⁾ eenerzijds, SCHUURMANS STEKHOVEN en DE CONINCK^(15, 30) anderzijds, de symmetrie-verhoudingen bestudeerd in verband met hun waarde als systematisch kenmerk, de eersten bij parasitaire, de laatsten bij vrijlevende vormen.

Opvolgentlijk kwamen dan DE CONINCK⁽¹¹⁾, SCHUURMANS STEKHOVEN⁽²⁸⁾ en B. G. & M. B. CHITWOOD⁽⁴⁾ daarop terug, beide laatsten in zeer belangrijke leerboeken over nematoden.

Hun besluiten waren nogal uiteenlopend en tenslotte heeft SCHUURMANS STEKHOVEN⁽²²⁾ onlangs, bij een poging om de zaken op punt te stellen, zulke tegenstrijdige^(22, p. 11-12, 15 en 100-101) en ook onjuiste dingen geschreven dat dit een aanleiding was⁽¹³⁾ om het probleem opnieuw aan een kritisch onderzoek te onderwerpen.

De opmerkingen van DE CONINCK^(11, p. 221-222) en de studies van SCHUURMANS STEKHOVEN⁽²⁸⁾, CHITWOOD & WEHR⁽³⁾ en B. G. & M. B. CHITWOOD⁽⁴⁾ steunen op een principieel foutieve basis. Allen beginnen met het opstellen van een theoretisch schema waarnaar de feitelijke gegevens later worden geïnterpreteerd. Verschil in grondstelling brengt met zich mede verschil in besluiten. Alleen daar waar DE CONINCK^(11, p. 224) besluiten trekt op grond van de waargenomen feiten komt hij tot precies dezelfde slot-som als FILIPJEV^(19, 20) die de eenige goede methode heeft toegepast, namelijk: de feiten eerst waarnemen, daarna ontleden en ten slotte door enkele besluiten synthetiseren. Het is die methode die wij in onderhavige studie willen volgen.

III. Techniek.

De individuen, van diverse herkomst, worden (na identificatie) in een kleine druppel formol-glycerine (ongeveer 90 d. water, 10 d. handelsoptlossing van formol en 5 d. glycerine) op een draagglaasje gelegd, met een naald buiten den druppel geschoven, en dan door middel van een fijn geslepen naald of van een oog-scalpel, onder het binoculair, bij passende vergrooting, gedecapiteerd. De afstand van het vooreinde, bij vrijlevende Nematoden, waarop het best het lichaam doorgesneden wordt, is gewoonlijk gelijk aan den overeenkomstigen diameter van het lichaam.

Doordat het hier gaat om zeer kleine afmetingen is oefening een eerste vereischte : mislukkingen komen dan ook nog vaak genoeg voor. Na gelukte decapitatie wordt de kop, steeds onder het binoculair, terug in den druppel gezogen door deze met de naald tot bij het object te brengen : de kop wordt zooveel mogelijk naar het midden gebracht en in de nabijheid wordt de rest van het lichaam gelegd, om identificatie en terugvinden van den zeer kleinen kop te vergemakkelijken. Een dekglasje wordt opgelegd, de plaats van den kop min of meer gesitueerd en dan wordt het praeparaat onder het mikroscoop gebracht, waar het bij zwakke vergrooting, door verschuiven van het dekglasje, zóó wordt geörienteerd dat de oraalzijde zoo nauwkeurig mogelijk naar den observator wordt gericht. Ook dit vraagt oefening en geduld en bestandheid tegen herhaalde mislukkingen.

Daarna wordt zeer nauwkeurig geobserveerd, met immersie-objectief, totdat alles gezien en begrepen is, om tenslotte het geziene, met het Abbe-apparaat, zoo getrouw mogelijk af te beelden, waarbij de teekenaar zich zooveel mogelijk moet weerhouden om de natuur te verbeteren en vermeende onregelmatigheden te regulariseren.

Wij hebben ons beperkt tot een klein aantal vrijlevende vormen.

Uit het voorhanden materiaal hebben wij vertegenwoordigers gekozen behorende tot de meest uiteenlopende families. Vaak werd meer dan een exemplaar bestudeerd : individuele variaties waren zonder belang.

IV. Waarnemingen.

ORDO ARAEOLAIMINA.

FAM. PLECTIDAE.

Plectus rhizophilus DE MAN 1876 (Fig. 1).

Materiaal afkomstig uit een afvalhoop in den tuin van steller dezes, te Mariakerke-bij-Gent (België) — terricool — 4-11-1941.

Beschrijving (Fig. 1). — Er zijn 6 lippen van gelijke grootte (2 subdorsale, 2 laterale en 2 subventrale), vooraan eindigend in een scherpen punt waarin de uitlooper van een sensibele zenuwvezel merkbaar is. Daarenboven draagt elke lip, op eenigen afstand achter de apicale of interne sensibele organen, een setiforme papil van ongeveer 1 μ lang, dus in totaal 6 setiforme papillen. Indien wij stralen trekken vanuit het centrum naar de peripherie, dan zien wij dat op elke lip de interne en externe papillen op eenzelfde straal gelegen zijn en dat die zes denkbeeldige stralen (2 subdorsale, 2 laterale en 2 subventrale), bijna wiskundig juist onderling een hoek van 60° vormen. Daarenboven ligt elke papil van de interne reeks en elke papil van de externe reeks op denzelfden afstand van het centrum, zoodat men kan spreken van een krans of kroon van 6 interne labiale papillen en van een kroon van 6 externe, labiale, setiforme papillen.

Daarop volgt, op een zekeren afstand buiten, dus achter, de lippen een kroon van 4 setae, ongeveer 3 μ lang. De denkbeeldige stralen waarop deze setae staan loopen laterodorsaal en lateroventraal (=submediaan), dus iets meer lateraalwaarts dan de subdorsale en subventrale stralen.

De plectiforme amphiden liggen op enkelen afstand achter de kroon van 4 submedianen setae, nauwkeurig lateraal.

Discussie. — B. G. & M. B. CHITWOOD geven een beeld van dezelfde soort^(4, fig. 60 A); het komt in hoofdzaak overeen met ons beeld, uitgezonderd voor wat betreft de rangschikking der subdorsale en subventrale labiale papillen, die niet op één straal liggen zooals dat bij ons het geval is. Hetzelfde geldt voor de andere afgebeelde vertegenwoordigers der familie: *Anaplectus granulatus* (fig. 60 B) en *Anonchus mirabilis* (fig. 60 D). Ons figuur vertoont een hexaradiaire symmetrie in de verdeling der interne en externe labiale papillen. De figuren van CHITWOOD vertoonen een bilaterale symmetrie der externe labiale papillen.

FAM. AXONOLAIMIDAE.

Ascolaimus elongatus (BUETSCHLI 1874) (Fig. 2).

Materiaal afkomstig van het strand van Eyarbakki (IJsland) — bodemmateriaal aan de onderste grens der *Fucus*-zone — laagtij — marien — 24 uur — 29-5-1938.

Beschrijving (Fig. 2). — Er zijn 6 lippen die grootendeels met elkaar versmolten zijn: apicale inkepingen toonen de grenzen aan. De spitsjes van 6 niet zeer sterk ontwikkelde cheilorhabdia steken buiten den liprand uit. Op zeer korten afstand van den liprand staat een kroon van 6 zeer kleine, apicale (interne) lippapillen (2 sub-

dorsale, 2 laterale en 2 subventrale), gevolgd door een tweede kroon van 6 duidelijker externe lippapillen die zich ten opzichte der lichaamsas op dezelfde stralen bevinden als de interne lippapillen. Op enkelen afstand daarvan is er een kroon van 4 zeer lange submedianale setae. De groote, lusvormige amphiden liggen iets dieper, lateraal.

Discussie. — De kroon van interne labiale papillen is gewoonlijk zeer moeilijk zichtbaar, ten eerste omdat die papillen zeer klein zijn, ten tweede omdat zij, bij gesloten mond, naar het centrum toe gericht zijn en onmogelijk in lateraal zicht kunnen opgemerkt worden. Het is dan ook daarom dat DE CONINCK & SCHUURMANS STEKHOVEN^(15, 30) meenden dat de *Araeolaimina* slechts twee kronen van sensibele organen telden: zij aanzagen de externe labiale papillen voor de interne en waren daardoor van meening dat de kroon van externe labiale papillen door regressie verdwenen was (in tegenstelling met wat bij de *Chromadorina* het geval is).

DE CONINCK kwam hierop later eenigszins terug^(11, p. 221), terwijl SCHUURMANS STEKHOVEN^(27, p. 379, fig. 28 en p. 383) volhardt in zijn meening; onlangs schrijft hij zelfs^(22, p. 101) dat in de *Araeolaimina* in beide achterste kronen (externe labiale en submedianale) de laterale elementen verdwenen zijn (6 + 4 + 4 in plaats van 6 + 6 + 4).

B. G. & M. B. CHITWOOD geven beelden van *Axonolaimus spinosus*^(4, fig. 60 P) en van *Odontophora angustilaima*^(4, fig. 60 S) die in hoofdzaak met onze gegevens overeenstemmen, met dit verschil dat de subdorsale en subventrale externe labiale papillen niet op denzelfden straal liggen als de overeenkomende interne labiale papillen, doch iets meer naar dorsaal of naar ventraal gelegen zijn.

Bij de *Tripyloididae* zijn de zes externe labiale setae en de 4 achterste submedianale setae vereenigd tot een enkele kroon, waar de 4 submedianale setae iets achter (*Bathylaimus stenolaimus*^(29, Pl. 2, fig. 1)), naast (*Bathylaimus macramphus*^(29, Pl. 1, fig. 1 en 2)) of iets voor (*Tripyloides marinus*^(15, fig. 110; 27, fig. 27)) de externe labiale setae komen te liggen. Daarbij valt op te merken dat de externe labiale sensibele organen zich tot setae hebben ontwikkeld en dat ook de interne labiale papillen tot setiforme organen kunnen uitgroeien (*Bathylaimus assimilis*^(15, fig. 102-103)).

Bij de *Camacolaimidae* en de *Halaphanolaimidae*, waar de lippen bijna geheel of geheel versmolten zijn, en waar de afmetingen van het vooreinde zeer klein zijn, zijn de interne labiale papillen gewoonlijk ofwel verdwenen^(2, p. 49, fig. 7 A), ofwel zoo klein geworden dat hun afmetingen liggen onder het oplossingsvermogen onzer mikroskopen: met een immersie-objectief worden structuren

kleiner dan 0.21μ niet meer opgelost, t.t.z. zijn niet meer zichtbaar^(*).

ORDO CHROMADORINA.

FAM. DESMODORIDAE.

Desmodora scaldensis DE MAN 1889 (Fig. 3).

Materiaal afkomstig uit een rhizoom van *Laminaria* vóór het « Laboratoire maritime A. Giard » te Wimereux (Pas-de-Calais — Frankrijk) — marien — 1.8.1934.

Beschrijving. — 6 aan de basis versmolten kleine lippen met een apicale kroon van 6 zeer kleine interne labiale papillen (2 subdorsale, 2 laterale en 2 subventrale). Op eenigen afstand volgt een tweede kroon van 6 iets grotere externe, labiale papillen, in overeenkomstige ligging ten opzichte van de lichaamsas. Daarop volgt een kroon van 4 submediane setae. De spiraalvormige amphiden zijn groot en liggen lateraal, met een lichte zwenking naar dorsaal. De mondholte herbergt een betrekkelijk grooten dorsalen tand en twee zwak ontwikkelde sublaterale tanden.

Discussie. — COBB⁽⁹⁾, fig. 2 en 4, fig. 61 O) geeft een beeld van een verwanten vorm *Spirina parasitifera*, dat geheel met het onze overeenstemt.

Acanthopharynx spec. (Fig. 4).

Materiaal uit bodem-sleepnet (± 16 m diep), afkomstig van een plaats 8 à 10 mijl ten Westen van Capo de la Vela (Columbia) — marien — verzameld door Dr. W. ZASLAVSKY aan boord van het Belgisch Opleidingsschip « Mercator » — Winterreis 1938-1939 — 12-1-1939.

Beschrijving. — De lippen zijn geheel versmolten en worden langs binnen gesteund door 12 cheilorhabdia die iets uitsteken buiten den voorrand. Er is een enkele kroon van zes kleine labiale papillen, op eenigen afstand gevolgd door een kroon van 4 ongeveer 7μ lange submediane setae, die slechts met moeite af te zonderen zijn van kransen van cervicale setae die 8 longitudinale lijnen vormen van setae die toenemen in grootte naar het vooreinde toe en waarvan de voorste bijna op dezelfde hoogte staan als de 4 submediane setae.

(*) Oplossingsvermogen van een objectief $= \lambda/2 \text{ n.A.}$;

waar λ = golflengte van het licht (lichtbron = elektrisch licht : $0,55 \mu$);
n.A. = « numerische Apertur » van het objectief. Wij gebruikten voor dit onderzoek een Zeiss mikroskoop met Zeiss-optiek. De gebruikte objectieven waren de olie-immersie's 60, 90 of 120 (volgens de grootte van het object), waarvan n.A. gelijk is aan 1,3.

Vandaar : oplossingsvermogen $= 0,55/2,6 = 0,21 \mu$.

Daarbij komen 2 para-amphidiale setae die ingeplant zijn juist aan de ventrale voorzijde der spiraalvormige amphiden. Deze liggen lateraal.

De mondholte herbergt een grooten dorsalen tand en twee zwak ontwikkelde sublaterale rasprijen.

Discussie. — STEINER & HOEPPLI^(46, fig. B) hebben het voor-einde afgebeeld van *Acanthopharynx japonicus* dat principieel overeenstemt met onze gegevens: één enkele kroon van 6 labiale papillen, 4 submediane setae en acht groepen subcephale setae. Er zijn geen para-amphidiale setae.

Een verwante vorm, *Aculeonchus* spec. uit Sardinië (in bewerking) vertoont ons een ietwat primitievere verdeling, namelijk : een eerste kroon zeer kleine interne labiale papillen, een tweede kroon van 6 externe labiale kleine setae gevolgd door 4 langere submediane setae. Daarop volgen 8 longitudinale lijnen van cervicale en lichaams-setae die ten opzichte der lichaamsas op dezelfde plaats staan als bij *Acanthopharynx* spec.

FAM. MONOPOSTHIIDAE.

Monoposthia costata (BASTIAN 1865) (Fig. 5).

Materiaal afkomstig uit een Posidonia-weide (— 4 m) bij Castiglione (Algiers) — marien — verzameld door Dr. Marc MURAT — 4.9.1934.

Beschrijving. — De 6 lippen zijn onderling versmolten, behalve aan het vooreinde. Ze dragen een eerste kroon van 6 kleine interne papillen, op eenigen afstand gevolgd door een tweede kroon van duidelijk ontwikkelde externe papillen.

Op de lippen volgt een ongeringd kopgedeelte dat 4 zware submediane setae draagt van ongeveer 10 μ lang. De ronde amphiden openen zich in den 2^{en}, niet verbreedende cuticulair-ring : zij liggen lateraal, met een lichte verschuiving naar dorsaal. Twaalf zwak ontwikkelde cheilorhabdia steunen den inwendigen wand van de lippen. Er is een sterke dorsale tand en de sublaterale tandenrijen zijn goed ontwikkeld. De cuticula vertoont ringsom 8 ondiepe inkepingen die 8 longitudinale lijnen vormen.

Discussie. — De verdeling der sensibele organen stemt overeen met die van *Spirina* en van *Desmodora* (fig. 3). B. G. & M. B. CHITWOOD geven een figuur van een andere soort, *Monoposthia hexalata*^(4, fig. 61 S) : de verdeling der sensibele organen stemt geheel overeen met onze gegevens.

Het figuur dat DE MAN^(17, Pl. VI, fig. 6 b) geeft van *Monoposthia costata* geeft niet de 6 kleine interne labiale papillen weer. Overigens stemt het voor de hoofdzaken met ons figuur overeen.

FAM. DRACONEMATIDAE.

Tristicochaeta spec. (Fig. 6).

Materiaal uit bodem-sleepnet (± 16 m diep), afkomstig van een plaats 8 à 10 mijl ten Westen van Capo de la Vela (Columbia) — marien — verzameld door Dr. W. ZASLAVSKY, aan boord van het Belgisch opleidingsschip «Mercator» — winterreis 1938-1939 — 12.1.1939.

Beschrijving. — Er zijn 3 lipachtige vormingen aan wier basis, binnenwaarts, een kroon van 6 bolvormige orgaantjes staat, elk steunende op twee cheilorhabdia (?) en elk dragend een ongeveer 4 μ lang setum. Basaal vertoont elk bolvormig orgaantje een puntje dat ofwel overeenkomt met den indringenden zenuwvezel voor het overeenstemmend setum, ofwel een zeer zwak ontwikkelde papil vertegenwoordigt. In dit geval zouden de setae een 2^e kroon, de puntjes een 1^e kroon van 6 labiale sensibele organen vormen. Die lipachtige vormingen liggen in het centrum van een depressie, omringd door een sterk gecuticulariseerde ring met apicaal gekartelden rand. Deze ring draagt 4 submedianen setae, waarvan de twee laterodorsale geflankeerd zijn door twee spiraalvormige amphiden die niet meer lateraal maar bijna laterodorsaal liggen, t.t.z. zeer sterk naar dorsaal verschoven zijn. Ventraal vertoont de gecuticulariseerde ring een porus : de porus excretorius.

Subcephaal of cervikaal, op het niet geringde kopgedeelte, vertoont *Tristicochaeta* een menigte setae die zich als volgt laten verdeelen : een paraamphidiaal setum rechts en links, aan den onder-rand der amphiden. Sublateraal, onder en boven, langs beide zijden een groepje van 2 setae : een voorste kort en een achterste lang. Subdorsaal links en rechts een groepje van 3 setae : een voorste klein, een middenste, iets meer lateraal, lang, en een achterste, iets meer dorsaal, zeer sterk ontwikkeld. Subventraal, overeenkomende groepjes, links en rechts, van drie setae, waarvan slechts één lang. Over het algemeen zijn de lange dorsale subcephale setae veel sterker ontwikkeld dan hun ventrale partners. Het geringde lichaam vertoont acht longitudinale rijen zeer lange setae (vervellingsstadium afgebeeld) 2 dorso-subdorsaal, 4 latero-sublateraal en 2 ventro-subventraal. De subcephale groepjes staan in de verlenging dezer longitudinale haarlijnen.

Discussie. — Voor zoover mij bekend, was tot nog toe geen enkel oraal zicht eener *Draconematide* bekend. STEINER^(37, p. 182) heeft bij de *Epsilonematidae*, van de sensibele organen van den kop, slechts de kroon van 4 submedianen setae gezien. Hij voegt

daarbij een krans subcephale setae van wisselend aantal. Van labiale sensibele organen spreekt hij niet.

De *Draconematidae* hebben zich ongetwijfeld uit de *Desmodoridae* ontwikkeld. Zeer in het oog springend is de bilaterale symmetrie : een dorso-ventraal plan deelt het geheel in twee gelijke helften, links en rechts. Twee factoren werken daartoe vooral mede : 1° De dorsaalwaartsche verschuiving der amphiden, en 2° de uitgesproken sterkere ontwikkeling der dorsale subcephale setae boven hun ventrale partners. Ongetwijfeld is deze uitgesproken bilaterale symmetrie een secundair verschijnsel : zij laat zich gemakkelijk terugvoeren tot het feit dat bij de *Draconematidae* de buikzijde ook werkelijk kruipzijde is, wat bij de andere vrijlevende Nematoden nooit het geval is. Zij zijn de eenige vormen waar, over het geheele lichaam, de bilaterale symmetrie (secondair) zoo in het oogspringend is.

FAM. CHROMADORIDAE.

Euchromadora spec. (Fig. 7).

Materiaal afkomstig uit een Posidonia-weide (— 4 m) bij Castiglione (Algiers) — marien — verzameld door Dr. Marc MURAT — 4.9.1934.

Beschrijving. — De lippen zijn versmolten. De voorrand vertoont twaalf inkepingen. Inwendig steunen 12 cheilorhabdia de versmolten lippen. Deze cheilorhabdia dragen elk een naar voren en naar binnen gerichte langwerpige palp, wier uiteinde boven de lipranden uitsteekt. Er is een eerste kroon van 6 kleine interne labiale papillen, op korten afstand gevolgd door een tweede kroon van 6 groote, konische, externe labiale papillen. Iets verder staat een kroon van 4, ongeveer 11 μ lange, submediane setae. De amphiden zijn langwerpige, horizontale spleten op de hoogte der submediane setae : zij liggen lateraal.

De mondholte herbergt een sterken dorsalen tand, terwijl de 2 sublaterale sectoren elk een zwakken subventraal gelegen tand vertoonen.

Discussie. — STEINER & HOEPLI^(46, p. 562, fig. M 1) geven van *Euchromadora archaica* een beeld dat, wat betreft de sensibele organen van den kop, met onze gegevens overeenstemt. De bewapening der mondholte verschilt. Ook bij B. G. & M. B. CHITWOOD^(4, fig. 61 H) vinden wij er een bevestiging van in het beeld van een *Chromadora* spec.

Op het schema van SCHUURMANS STEKHOVEN^(27, p. 379, fig. 25) komen we later terug (p. 62).

FAM. CYATHOLAIMIDAE.

Paracanthonchus elongatus (DE MAN 1907) (Fig. 8).

Materiaal afkomstig van het strand van Eyraðbakki (IJsland) — bodemmateriaal aan de onderste grens der *Fucus*-zone — laagtij — marien — 24 uur — 29-5-1938.

Beschrijving. — De lippen zijn onderling vergroeid: de twee subdorsale lippen vormen één breede dorsale lip, rechts en links vormen de laterale en de subventrale lip één breede sublaterale lip.

Deze lip-formaties zijn inwendig gesteund door een kenmerkende corona (vergroeide cheilorhabdia?) en door twaalf korte staafjes die eindigen in een lange palp die buiten de lipranden uitsteekt en de mondholte als het ware helpt afsluiten (cf. *Pomponema mirabile*^(4, fig. 61 A. A.)).

Op de lippen staat een kroon van 6 kleine conische papillen, 2 subdorsaal, 2 lateraal en 2 subventraal. Op enkelen afstand volgt een kroon van 10 setae, die echter niet gelijkwaardig zijn, doch klaarblijkelijk bestaan uit een eerste kroon van 6 ongeveer 15 à 17 μ lange, sterke setae, die ten opzichte der lichaamsas denzelfden stand innemen als de 6 kleine labiale papillen, en uit een tweede kroon van 4 zwakkere, ongeveer 12 μ lange, submediane setae die ingeplant zijn een weinig achter en een weinig lateraalwaarts van de subdorsale en de subventrale setae van den eersten krans. De twee groote, laterale amphiden zijn spiralig opgerold en bestaan uit 4 à 5 spiren.

De mondholte herbergt een grooten, dorsalen tand, terwijl de linksche en rechtsche subventrale protostoomplaten elk 2 goed ontwikkelde kleinere tanden dragen.

Discussie. — DE MAN^(17, Pl. VII, fig. 9 b), heeft in zijn afbeelding van *Paracanthonchus ocellatus* de kroon van 6 labiale papillen vergeten. In het lateraal zicht^(Fig. 9) en in de beschrijving geeft hij ze echter wel aan. Zijn gegevens komen goed met de onze overeen.

B. G. & M. B. CHITWOOD^(4, fig. 61 V) geven van *Acanthonchus viviparus* eveneens een beeld dat in hoofdzaken met het onze overeenstemt. Noch DE MAN, noch de beide CHITWOOD's hebben echter opgemerkt dat de 4 kleinere submediane setae iets achter de langere subdorsale en subventrale setae zijn ingeplant.

SCHUURMANS STEKHOVEN^(27, p. 379, fig. 26) geeft ons een beeld dat niet veel afwijkt van de werkelijkheid. Of zijn interpretatie juist is, zullen wij later in het algemeen gedeelte nagaan.

FAM. CHOANOLAIMIDAE.

Halichoanolaimus filicauda FILIPJEV 1918-21 (Fig. 9).

Materiaal afkomstig uit de Middellandsche zee — bij Kaap

Martin (près Menton) — bodemmateriaal op 50 à 60 m diepte — marien — verzameling van Z. H. de Prins van Monaco; station 05341 — 18.9.1934.

Beschrijving. — De 6 lippen zijn grootendeels vergroeid; aan het vooreinde blijven zij echter vrij. Inwendig zijn zij gesteund door 12 cheilorhabdia: breede, massale stukken, waarvan de dorsale en sublaterale paren kleiner zijn dan de andere. Het protostoom is verdeeld in pro-, meso- en metastoom. De mesorhabdia vormen drie sterk getande platen, de metarhabdia omsluiten den pharynx niet meer: het zijn gespleten dorsale en sublaterale (links en rechts) naar achteren en naar buiten gerichte apophysen. Dicht bij den voorrand der lippen staat een kroon van 6 kleine papillen waarvan men de sensibele zenuwvezels duidelijk uit het lippenweefsel ziet naar voren en naar binnen lopen. Op enkelen afstand volgt een kroon van 10 korte setae, ongelijk van gestalte, namelijk 6 kleinere, ongeveer 3 μ lange, setiforme papillen die juist in de verlenging liggen der zenuwvezels der 6 interne labiale papillen, en 4 grootere, ongeveer 5 μ lange, dikke setae die submediaan gelegen zijn, bijna op dezelfde hoogte als de subdorsale en subventrale setae die deel uitmaken van den krans van zes.

De groote, spiraalvormige amphiden liggen lager, lateraal: zij bestaan uit 3 $1/2$ windingen.

Discussie. — Onze figuren stemmen geheel overeen met die van FILIPJEV (19, Pl. 6, fig. 39 c en d). B. G. & M. B. CHITWOOD (4, fig. 61 X, Z en Y) geven beelden van verwante vormen, *Halichoanolaimus dolichurus*, *Gammanema ferox* en *Synonchiella truncata*, die, voor wat aangaat de verdeling der sensibele koporganen, overeenstemmen met het door ons gevondene; met dat verschil dat bij *Gammanema ferox* en bij *Synonchiella truncata*, in den krans van 10 kopsetae de 4 submediane niet grooter, doch merkkelijk kleiner zijn dan de subdorsale, laterale en subventrale setae van denzelfden krans.

Pseudonchus symmetricus n. sp. (Fig. 10-11).

Materiaal afkomstig van Port-aux-Iles (Kerguelen Eilanden) — op *Macrocystis pisifera* — marien — verzameld door Dr. R. JEANNEL op 7.2.1939 (reis van de « Bougainville »).

Beschrijving. — Er zijn 2 laterale lippen die een versmolten geheel vormen. Inwendig zijn zij gesteund door 8 cheilorhabdia die zeer sterk herinneren aan die, 12 in aantal, van *Halichoanolaimus*. Het protostoom bestaat uit 2 laterale deelen, niet uit 3 zooals gewoonlijk het geval is: 2 gebogen, plaatvormige prorhabdia (in frontaal zicht worstvormig), en 2 mesorhabdia die naar binnen ge-

richte tanden dragen, 1 laterale tand bij de juveniele individuen, 5 naast elkaar staande, laterale tanden bij de volwassen individuen. De 2 subdorsale lippen, de dorsale cheilo-, pro-, meso- en metarhabdia zijn afwezig. Ook het slokdarmweefsel dat den pharynx omsluit bestaat slechts uit 2 laterale sectoren : één zeer kleine dorsale sector is echter nog aanwezig aan de basis der mondholte : deze dorsale sector neemt in omvang toe naarmate hij verder van de mondholte gelegen is.

Dit uitvallen van de dorsale componenten van protostoom en cheilostoom heeft niet voor gevolg gehad een wegvallen van gedeelten van het systeem der sensibele organen aan het vooreinde. Er zijn inderdaad 6 zeer kleine labiale papillen, 3 op elke lip, waarvan de sensibele vezels zich tusschen de cheilorhabdia naar voren werken. Deze 6 papillen staan niet in één krans, doch in 2 bijna evenwijdige lijnen van elk 3 papillen. Op eenigen afstand daarvan volgt een kroon van 6 korte setae, 3 tot $3,5 \mu$ lang, die de oorspronkelijke verdeling in 2 subdorsale, 2 laterale, en 2 subventrale elementen bijna behouden hebben, gevolgd door een kroon van 4 grootere, submedianen setae, 4μ lang. De kleine spiraalvormige amphiden zijn duidelijk dorsaalwaarts verschoven.

Discussie. — *Pseudonchus symmetricus* n. sp. zal elders uitvoeriger beschreven worden. De soort behoort ongetwijfeld tot het geslacht *Pseudonchus* COBB^(8, p. 273, fig. 58), doch verschilt van *Pseudonchus rotundicephalus* COBB, o. a. door de veel kortere submedianen setae en de veel kleinere, hooger liggende amphiden.

Bij *Ps. rotundicephalus* meten de amphiden de $1/2$ van de overeenkomstige lichaamsbreedte, bij *Ps. symmetricus* bedraagt die verhouding $1/9$.

Het wegvallen van den dorsalen sector van den driestraligen pharynx, met daaropvolgende lateraalwaartsche uitbreiding der beide sublaterale sectoren is, bij vrijlevende nematoden, een zeldzaam verschijnsel. Tot nog toe is het alleen gevonden bij vertegenwoordigers der *Choanolaimidae*, van de welke een vijftal vormen beschreven zijn waar iets dergelijks gebeurd is. *Pseudonchus rotundicephalus* COBB 1920 en *Ps. symmetricus* n. sp. zijn gemakkelijk af te leiden van vormen als *Halichoanolaimus* (cf. fig. 9, plaat VI).

Selachinema ferox COBB 1915^(5, fig. 1), *Cheironchus vorax* COBB 1917^(6, fig. 5) en *Cheironchus bulbosus* FILIPJEV 1918-21^(19, Pl. 6, fig. 40 a-f) zijn ongetwijfeld verwant met *Synonchium obtusum* COBB 1920^(8, p. 290-291, fig. 73) en met *Synonchiella denticulata, ferox* en *truncata* COBB 1933^(10, p. 88; 4, fig. 61 Y). Bij *Cheironchus bulbosus* FILIPJEV zijn nog duidelijke sporen van den dorsalen sector te zien^(19, fig. 40 c).

Al deze vormen vertoonen echter een normaal aantal sensibele

organen. Analoge reducties van den dorsalen sector van het pharyngeale slokdarmdeel zijn bij verscheidene groepen parasitaire vormen bekend. B. G. & M. B. CHITWOOD geven daar verschillende voorbeelden van^(4, fig. 54 P, 56 J, 57 E en Q, 58 B, C en Z).

FAM. DESMOSCOLECIDAE.

Desmoscolex minutus CLAPAREDE 1863 (Fig. 12).

Materiaal afkomstig uit een *Posidonia*-weide (— 4 m) bij Castiglione (Algiers) — marien — verzameld door Dr. Marc MURAT — 4.9.1934.

Beschrijving. — Er zijn geen lippen. Een kop-kapsel omsluit het kop-komplex. De kleine mondopening is omringd door een krans van 6 papillen. Verder staan 4 zeer groote, tweeledige setae, ongeveer 25 μ lang. Zij worden door de groote, opgeblazen, laterale amphiden verdrongen uit hun submedianen positie, zoodat zij nu ongeveer subdorsaal en subventraal gelegen zijn.

Discussie. — Onze gegevens bevestigen datgene wat B. G. & M. B. CHITWOOD weergeven bij *Desmoscolex americanus*^(4, fig. 61 T). De amphiden en de submedianen setae zijn veel kleiner bij deze laatste vorm, maar de verdeling der sensibele organen vertoont geen afwijkingen.

ORDO MONHYSTERINA.

FAM. MONHYSTERIDAE.

Theristus parasetosus ALLGÉN 1928 (Fig. 13).

Materiaal afkomstig van het strand van Eyrbakkí (IJsland) — bodemmateriaal aan de onderste grens der *Fucus*-zone — marien — laagtij — 24 uur — 29.5.1938.

Beschrijving. — Er zijn 6 lippen. Zij dragen een kroon van 6 kleine papillen. Daarop volgt een kroon van 12 setae, ongelijk van grootte: daarvan zijn er 6 sterke setae, ongeveer 16 à 17 μ lang, die op denzelfden straal staan als de 6 labiale papillen, t.t.z. subdorsaal, lateraal en subventraal. Zij zijn geflankeerd door 6 veel zwakkere setae, 11 à 12 μ lang, waarvan 4 submedianen en 2 paralaterale. De cirkelronde amphiden liggen lateraal.

Discussie. — B. G. & M. B. CHITWOOD^(4, fig. 60 LL) geven van de nauw verwante *Theristus setosus* een beeld dat volledig overeenstemt met het onze.

SCHUURMANS STEKHOVEN^(27, fig. 29, 30 en 31) geeft ons een drietal schemata van symmetrie-verhoudingen bij de *Monhysterina* (op

zijn interpretatie komen we later terug). Deze vertoonen inderdaad een uitgesproken verscheidenheid.

Bij de *Linhomoeidae*, die in dat opzicht nog niet nauwkeurig werden bestudeerd, lijkt het alsof er buiten de kroon van interne labiale papillen, nog twee afzonderlijke kronen zijn van setae; althans de 4 submedianen setae staan, bij verschillende soorten, afgezonderd. Bij *Linhomoeus* en enkele andere vormen is er echter een kroon van 10 kop-setae (6 + 4). Bij de *Monhysteridae* treft men steeds slechts één kroon setae cephalicae, buiten de kroon van 6 interne labiale papillen. De kroon van kop-setae kan echter samengesteld zijn uit 6, 10 (6 + 4), 12 (6 + 6), 16 (6 + 10), misschien zelfs meer setae. *Theristus longisetosus*^(29, Pl. 6, fig. 2 en 4) en *Monhystera parva*^(15, fig. 154-155) toonen ons een krans van 6 setae cephalicae; *Th. tenuispiculum*^(15, fig. 138) heeft er 10; *Th. calceolatus*^(15, fig. 132-133), *Th. acrilabiatus*^(15, fig. 124) e. a. hebben er 12, zooals de hierboven bestudeerde *Th. parasetosus* (fig. 13). *Paramonhystera paranormandica* MICOLETZKY (? = *P. setosa* FILIPJEV) vertoont (onuitgegeven) bij het ♂ een kroon van 16 setae cephalicae. 6 daarvan, ongeveer 9 μ . lange setae staan lateraal, subdorsaal en subventraal. De laterale zijn geflankeerd door een kleiner paralateraal haar, de subdorsale en subventrale elk door 2 kleinere setae, waarvan het eene submediaan in positie, het andere parasubdorsaal of para-subventraal. Ook andere soorten van *Theristus* kunnen een dergelijke verdeling der setae vertoonen.

In 't kort : bij de *Monhysterina* is het aantal der sensibele koporganen weinig standvastig. Reductie (bij enkele soorten van het geslacht *Monhystera*) maar vooral partieele of totale verdubbelingen kunnen ons van de oorspronkelijke verhoudingen afleiden.

ORDO ENOPLINA.

FAM. TRILOBIDAE.

Tripyla filicaudata DE MAN 1880 (Fig. 14).

Materiaal afkomstig uit akkergrond van de Assels (Drongen — België) — terricool — 4.1.1930.

Beschrijving. — Er zijn 3 lippen, 1 dorsale en 2 sublaterale. Er is een eerste kroon van 6 kleine labiale papillen, 2 op elke lip, gevolgd door een tweede kroon van 6 korte setae, liggend op denzelfden straal als de labiale papillen : ook deze setae worden door de lippen gedragen. Op enkelen afstand, achter de lippen, volgt een laatste kroon van 4 submedianen setiforme papillen. De amphiden liggen lateraal, een weinig dorsaalwaarts verschoven.

Discussie. — B. G. & M. B. CHITWOOD^(4, fig. 62 B) geven

van een *Tripyla* spec. een beeld dat volledig met onze gegevens overeenstemt.

FAM. MONONCHIDAE.

Anatonchus tridentatus (DE MAN 1876) (Fig. 15).

Materiaal afkomstig uit akkergrond van de Assels (Drongen — België) — terricool — 4.1.1930.

Beschrijving. — Er zijn 6 lippen die aan hun apicalen rand elk een papil dragen; deze 6 papillen vormen de eerste kroon labiale papillen. Zij zijn gevolgd door een tweede kroon van 6 labiale papillen, gelegen aan den externen rand der lippen. Aan de onderzijde der subdorsale en subventrale lippen liggen 4 iets kleinere, submediane papillen. De spleetvormige amphiden openen lateraal, onder de laterale lippen. De mondholte is ruim : zij herbergt 3 naar achteren gerichte tanden : 1 dorsale en 2 sublaterale.

Discussie. — DE MAN heeft van *Mononchus Gerlachei*^(18, Pl. 1, fig. 1 b) een beeld gegeven dat, wat de verdeeling der sensibele koporganen aangaat, bijna overeenstemt met onze gegevens. Alleen de verdeeling der papillen op de subdorsale en subventrale lippen is eenigszins anders dan de onze; waarschijnlijk heeft DE MAN, om redenen van symmetrie, de 4 interne subdorsale en subventrale papillen een weinig lateraalwaarts verschoven, zoodat zij den top vormen van een gelijkbeenigen driehoek gevormd door de drie papillen, terwijl zij in onze teekening den top vormen van een rechthoekigen driehoek.

COBB^(7, fig. 4) geeft een beeld van *Mylonchulus* (*Mononchus*) *tenuis*, dat volledig met onze gegevens overeenstemt, voor wat de verdeeling der sensibele organen aangaat.

FAM. OXYSTOMATIDAE.

Trefusia longicauda DE MAN 1893 (Fig. 16).

Materiaal afkomstig uit een rhizoom van *Laminaria* vóór het « Laboratoire maritime A. Giard » te Wimereux (Pas-de-Calais — Frankrijk) — marien — 1.8.1934.

Beschrijving. — Er zijn 3 lippen, elk met 2 kleine labiale papillen. De aldus gevormde kroon van 6 labiale papillen is op enkelen afstand gevolgd door een tweede kroon van 6 tweeledige, ongeveer 8 μ lange setae. De spiraalvormige amphiden liggen lateraal, een weinig ventraalwaarts verschoven. Op hun hoogte ongeveer staat een krans van 4, ongeveer 3 μ lange, submediane setae.

Discussie. — De geslachten *Cytolaimium* COBB en *Rhabdo-*

coma COBB^(8, p. 251, fig. 31 en p. 252, fig. 32 a) zijn ongetwijfeld nauw verwant, zooniet synonym met *Trefusia* DE MAN. FILIPJEV^(21, p. 9) plaatst *Trefusia* bij de *Oxystomatidae*, maar hij geeft aan *Cytolaimium* (ibid., p. 25) een onzekere plaats in de familie der *Monhysteridae*.

Hij wordt hierin gevolgd door B. G. & M. B. CHITWOOD^(4, fig. 60 HH). DE CONINCK & SCHUURMANS STEKHOVEN zien, evenals FILIPJEV, in *Trefusia* een betrekkelijk primitieve vertegenwoordiger der *Oxystomatidae*.

Trefusia heeft met de meeste andere vertegenwoordigers der *Oxystomatidae* gemeen, het min of meer ver van elkaar staan der opeenvolgende kransen van kop-setae.

De krans van 4 submedianale setae staat vaak zeer ver achter de krans van 6 (2 subdorsale, 2 laterale en 2 subventrale).

FAM. ENOPLIDAE.

Enoplus communis BASTIAN 1865 (Fig. 17).

Materiaal afkomstig van het strand van Eyarbakki (IJsland) — bodemmateriaal aan de onderste grens der *Fucus*-zone — marien — Laag tij — 24 uur — 29.5.1938.

Beschrijving. — Er zijn 3 lippen: 1 dorsale en 2 sublaterale. Er is een eerste kroon van 6 labiale papillen die vervat zijn in een gecuticulariseerden ring. Elke lip draagt 2 dezer papillen: zij liggen subdorsaal, lateraal en subventraal.

Op enkelen afstand daarvan staat een kroon van 10 setae, waarvan er 6 zijn, ongeveer 22 μ lang, die ten opzichte van de lichaamsas staan op denzelfden straal als de overeenkomende labiale papillen: alleen de laterale setae zijn een weinig naar dorsaal verschoven. Verder zijn er nog 4 kleinere setae, ongeveer 18 μ lang; zij staan submediaan, naast en iets achter de subventrale en subdorsale, langere setae. Tusschen de labiale laterale papillen en de laterale setae ligt het U-vormig koporgaan (*organum cephalicum*) op enkelen afstand gevolgd door de kleine amphiden die naast en achter de laterale setae uitmonden: de amphiden zijn een weinig ventraalwaarts verschoven. De mondholte herbergt 3 zware kaken die vooraan elk 2 scherpe haaktanden dragen. Indien men meet op welk niveau de verschillende kronen van sensibele koporganen staan, dan vindt men, als men vertrekt van den apicalen liprand, de volgende cijfers: de (interne) labiale papillen staan 2 μ onder den apicalen liprand, de 6 lange, intermediaire kopsetae staan 14 μ onder de (interne) labiale papillen en de 4 kleinere submedianale setae staan 2 μ onder hun partners van de intermediaire kroon. De U-vormige koporganen liggen 2 μ onder de interne labiale papillen.

Discussie. — DE MAN⁽¹⁶⁾ heeft van *Enoplus communis* een mooi frontaal beeld gegeven dat overgenomen is door RAUTHER⁽²³⁾ in «Kükenthal's Handbuch der Zoologie» en door FILIPJEV en SCHUURMANS STEKHOVEN^(22, p. 13, fig. 6) in hun «Manual of Agricultural Helminthology». In beide boeken wordt dat figuur opgegeven als een kenmerkend beeld voor de symmetrieverhoudingen aan het vooreinde. De 10 kopsetae zijn er echter afgebeeld als behorende tot één enkele kroon : het verschil in grootte tusschen de 4 submedianen en de 6 andere setae, en ook het verschil in niveau tusschen deze 2 kronen van setae zijn in het figuur van DE MAN niet weergegeven. Vandaar een verkeerde interpretatie der symmetrieverhoudingen.

B. G. & M. B. CHITWOOD geven van dezelfde soort een eigen teekening^(4, fig. 63 A). Dat de 4 submedianen setae kleiner zijn dan de 6 andere, is duidelijk weergegeven. Zij staan echter op hetzelfde niveau ingeplant.

SCHUURMANS STEKHOVEN geeft ons een schematisch beeld van de verdeling der sensibele organen bij een vertegenwoordiger van het geslacht *Enoplus*. De 4 kleinere submedianen setae staan ingeplant vóór de kroon van 6 langere setae. Wij komen hierop, evenals op de interpretatie der homologie, verder terug.

FAM. ONCHOLAIMIDAE.

Oncholaimus spec. (Fig. 18).

Materiaal afkomstig uit een rhizoom van *Laminaria* vóór het «Laboratoire maritime A. Giard» te Wimereux (Pas-de-Calais — Frankrijk) — marien — 1.8.1934.

Beschrijving. — Er zijn 6 lippen : 2 subdorsale, 2 laterale en 2 subventrale. Er is een kroon van 6 labiale papillen die dicht bij den voorrand der lippen gelegen is. Daarop volgt een enkele kroon van 10 setae, waarvan 2 laterale alleenstaande, 2 subdorsale paren en 2 subventrale paren. Deze 10 setae zijn echter niet gelijkwaardig: de 6 setae die overeenstemmen in ligging met de labiale papillen zijn ongeveer 6,5 μ lang : de laterale setae zijn een weinig dorsaalwaarts verschoven.

De submedianen partners der subdorsale en subventrale setae zijn een weinig kleiner, 5,5 à 6 μ lang, en hun top wijst lager dan de top der 6 andere setae, doordat zij niet zoo sterk naar voren gericht zijn als deze. Zoodat ook hier de enkele kroon feitelijk uit twee in elkander gegroeide kronen schijnt te bestaan.

De amphiden liggen iets achter de laterale setae, juist lateraal.

De mondholte herbergt 3 mesostomatale, voorwaarts gerichte tanden. De mesorhabdia die deze tanden dragen zijn 6 in aantal, 2 aan 2 vergroeid. De linker sublaterale tand is de grootste : hij

wordt gedragen door de linker laterale en subventrale mesorhabdia. De rechter sublaterale tand is veel kleiner : hij wordt gedragen door de ventrale helft van het rechter mesorhabdion. De dorsale tand is even klein als de rechter sublaterale : hij wordt gedragen door de dorsale helft van het rechter subdorsaal mesorhabdion.

Discussie. — CHITWOOD & WEHR^(3, p. 276, fig. 2 g) en B. G. & M. B. CHITWOOD^(4, fig. 63 M) geven van *Metoncholaimus pristiurus* een beeld dat, wat aangaat de verdeling der sensibele organen, in hoofdzaken overeenstemt met onze gegevens.

SCHUURMANS STEKHOVEN⁽²⁷⁾ heeft van DE MAN een figuur overgenomen van *Anoplostoma viviparum*. Dit figuur vertoont echter niet de lippen met de labiale papillen, maar een doorsnede door de mondholte op de hoogte der kopsetae.

SCHUURMANS STEKHOVEN heeft het verkeerdelijk geïnterpreteerd. Een vergelijking met het lateraal zicht van denzelfden vorm door DE MAN, toont duidelijk aan dat op een eerste kroon van 6 labiale papillen, een kroon van 6 lange setae volgt die op haar beurt gevolgd wordt door een kroon van 4 kortere submedianale setae.

FAM. DORYLAIMIDAE.

Dorylaimus regius DE MAN 1876 (Fig. 19).

Materiaal afkomstig uit akkergrond van de Assels (Drongen-België) — terricool — 4.1.1930.

Beschrijving. — Er zijn 6 lippen : 2 subdorsale, 2 laterale en 2 subventrale. De laterale lippen dragen elk 2 papillen, de subdorsale en subventrale lippen dragen elk 3 papillen, die als volgt verdeeld zijn : en 1° kroon van 6 apicale labiale papillen, een 2° kroon van 6 externe labiale papillen en een 3° kroon van 4 submedianale papillen die liggen naast en achter de subdorsale en subventrale externe labiale papillen. De mondopening heeft den vorm van een langwerpigen zeshoek.

De mondholte herbergt een langen, hollen stekel. De amphiden openen zich door middel van een smalle spleet onder de laterale lippen, op de grens van het lipgedeelte en de rest van het lichaam.

Discussie. — STEINER^(32, Pl. 2, fig. G) geeft van dezelfde soort een beeld waarvan de gegevens volledig met de onze overeenstemmen.

THORNE & SWANGER⁽⁴⁸⁾ geven enkele frontale beelden van verwante soorten. In hoofdzaak komen zij met onze gegevens overeen. Bij *Dorylaimus oxycephalus*^(48, Pl. 1, fig. 2 a) zijn er ook drie kransen van sensibele organen. De 4 papillen die bij *D. regius* achteraan en submediaan liggen, zijn hier intermediair en bijna dorsaal en ventraal. Dat is echter een uitzondering. Bij *D. stagnalis*

(48, Pl. V, fig. 27 a) liggen de 4 papillen ook intermediair doch submediaan, zooals bij *D. regius*. Hetzelfde is het geval bij *D. flavo-maculatus*^(48, Pl. XII, fig. 56). Bij *Aporcelaimus vorax*^(48, Pl. XXVIII, fig. 171 c) is de verdeeling der sensibele organen volledig dezelfde als bij *D. regius*. Ook bij *Dorylaimoides elegans*^(48, Pl. XXIX, fig. 174 c) is dat het geval.

De diverse figuren van B. G. & M. B. CHITWOOD^(4, p. 72, fig. 64 A, B, C, D, G en R) stemmen eveneens goed overeen.

ORDO ANGUILLULINA.

FAM. RHABDITIDAE.

Rhabditis curvicauda A. SCHNEIDER 1866 (Fig. 20)
en *Rhabditis elongata* A. SCHNEIDER 1866 (Fig. 21).

Materiaal afkomstig van een afvalhoop uit een tuin te Maria-kerke-bij-Gent (België) — terricool — 4.10.1941.

Beschrijving. — a) *Rh. curvicauda* (fig. 20): er zijn 3 lippen die echter elk uit 2 vergroeide lippen blijken te bestaan. Er zijn 16 papillen, 2 op elke laterale lip en 3 op elke subdorsale en subventrale lip. Zij zijn gerangschikt in kronen: een 1° kroon van 6 apicale papillen, een 2° kroon van 4 submedian papillen en een 3° kroon van 6 externe papillen. De amphiden openen zich door middel van een kleinen porus onder aan de laterale lip: zij zijn een weinig naar dorsaal verschoven.

b) *Rh. elongata* (fig. 21): er zijn 3 lippen die elk uit 2 vergroeide lippen blijken te bestaan. Er is een 1° kroon van 6 uiterst kleine apicale papillen op korten afstand gevolgd door een 2° kroon van 6 meer duidelijke papillen: onderling zijn zij door een zeer fijne zenuwvezel verbonden. Er is dan nog een kroon van 4 bijna setiforme submedian papillen: op elk der subventrale en subdorsale lippen één. De amphiden monden uit op de laterale lip door middel van een langwerpige opening.

Discussie. — STEINER^(39, p. 430, fig. 1 B) geeft ons van *Rh. lambdiensis* een beeld dat in hoofdzaak met onze gegevens overeenstemt. Er is een kroon van 6 apicale en een kroon van 10 externe papillen. Op de subdorsale en subventrale lippen vormen de apicale papillen den top van een rechthoekigen driehoek. Hetzelfde geldt voor de *Rh. chitwoodi* van BASSEN^(1, p. 99, fig. 1 B). CHITWOOD & WEHR^(3, p. 276, fig. 2 a) geven van *Rh. terricola* een beeld dat eenigszins afwijkt van het onze. Er zijn 6 lippen; een 1° kroon van 6 interne papillen, een 2° kroon van 10 externe papillen. Op de subdorsale en subventrale lippen zijn er 2, op de laterale lippen

1 externe papil. De interne papillen vormen telkens den top, niet van een rechthoekigen, maar van een gelijkbeenigen driehoek, zoodat geen enkele papil van de externe kroon op denzelfden straal staat ten opzichte van de lichaamsas als de interne papil, zooals dat bij de figuren van STEINER, BASSEN en van onszelf het geval is. Ook bij *Rh. terricola* geven B. G. & M. B. CHITWOOD^(4, p. 57, fig. 57 A) eenzelfde verdeeling aan, alhoewel de externe krans van 10 papillen hier duidelijk schijnt te bestaan enerzijds uit 6 kleinere, anderzijds uit 4 grootere submediane papillen. Ook de interne laterale papil vormt den top van een gelijkbeenigen driehoek, waarvan de andere toppen gevormd zijn door de externe laterale papil en door de opening der amphide. Deze figuren van CHITWOOD hebben een zeer belangrijke rol gespeeld in zijn theoretische beschouwingen (zie verder).

SCHUURMANS STEKHOVEN geeft voor *Rhabditis* een schema dat ongetwijfeld sterk door CHITWOOD geïnspireerd werd^(27, p. 381, fig. 32).

Ook bij verwante vormen, b. v. bij *Cylindrogaster longistoma* (38, p. 68, fig. 1 A) en bij *Tricephalobus longicaudatus* vindt men een verdeeling die herinnert aan datgene wat bij *Rhabditis* te vinden is (43, p. 79, fig. 25 A). Bij *Eucephalobus teres* worden slechts 10 labiale papillen beschreven: een kroon van 6, en een kroon van 4 submediane^(44, p. 51, fig. 19 B).

Bij *Rhabditis spiculigera* beschrijft STEINER^(42, p. 17, fig. 5 A) slecht één enkele krans van 6 labiale papillen, terwijl volgens REITER^(26, p. 17) het aantal labiale papillen zou wisselen van 6 tot 24, waarschijnlijk zelfs 36.

FAM. DIPLOGASTERIDAE.

Diplogaster spec. (Fig. 22).

Materiaal afkomstig van een afvalhoop uit een tuin te Maria-kerke-bij-Gent (België) — terricool — 4.10.1941.

Beschrijving. — De lippen zijn versmolten. Heel dicht bij den apicalen, gekartelden lippenrand ligt een kroon van 6 uiterst kleine papillen: 2 subdorsaal, 2 lateraal en 2 subventraal. Op enkelen afstand staat een 2^a kroon van 6 setiforme papillen. Daarop volgt een kroon van 4 submediane, cuticulaire depressie's die de plaats aanduiden waar een sensibel zenuwuiteinde in de cuticula eindigt. De amphiden liggen lateraal, een weinig dorsaalwaarts verschoven.

De mondholte herbergt 2 scherpe, voorwaarts gekromde tanden: 1 dorsaal en 1 sublateraal rechts. Sublateraal links staat een uiterst klein tandje.

Discussie. — Bij *Diplogaster aerivora* beschrijft STEINER

(40, p. 57, fig. 21 C) een bijna gelijkaardige verdeling der sensibele organen. Alleen staan de papillen behorende tot de kroon van 4 niet submediaan, maar dorsaalwaarts of ventraalwaarts van de subdorsale, respectievelijk subventrale papillen.

Bij *Diplogaster americanus* en bij *Diplogasteroides stigmatus* beschrijft STEINER^(36, p. 431, fig. 2 C en p. 429, fig. 1 A) slechts één enkele kroon van 6 papillen.

Weliswaar zijn de interne labiale papillen uiterst klein en kunnen zij dus gemakkelijk aan de observatie ontsnappen. B. G. & M. B. CHITWOOD geven eveneens slechts één^(4, p. 57, fig. 54 D, G, H en J) of twee^(4, fig. 54 K) kronen aan van 6 papillen bij de door hen bestudeerde vormen.

FAM. TYLENCHIDAE.

Rotylenchus robustus (DE MAN 1876) (Fig. 23).

Materiaal afkomstig van een afvalhoop uit een tuin te Maria-kerke-bij-Gent (België) — terricool — 4.10.1941.

Beschrijving. — Er zijn 6 lippen die de kleine, langwerpig zeshoekige mondopening omsluiten. Zij eindigen apicaal in een scherp punt waarin een uiterst fijne sensibele zenuwvezel uitloopt : de 1° kroon van 6 interne labiale papillen. Daarop volgt een 2° kroon van 6 labiale papillen, in de gewone verdeling : 2 subdorsaal, 2 lateraal en 2 subventraal. Verder zijn geen papillen meer aanwezig. De amphiden monden uit op de laterale lippen, een weinig vóór en dorsaal van de papillen van de 2° kroon.

Discussie. — STEINER heeft frontale figuren van verschillende vertegenwoordigers der *Tylenchidae* gepubliceerd. Deze kan men indeelen in vormen met 2 kronen van papillen : een 1° kroon van 6 en een 2° kroon van 4 papillen, b. v., bij *Tylenchus tritici*^(34, p. 518, fig. 8 B), bij *T. similis* ♀^(47, p. 416, fig. 2 A) en bij *Aphelenchus pseudo-parietinus*^(35, Pl. IV, fig. 33), of in vormen met één enkele kroon van 4 papillen, b. v. bij *Heterodera schachtii*^(34, p. 516, fig. 6 C), *T. dipsaci*^(34, p. 517, fig. 7 C), *T. cylindricaudatus*^(35, Pl. III, fig. 25), *T. filiformis*^(35, Pl. III, fig. 30), *A. chamelocephalus*^(35, Pl. IV, fig. 37), *T. similis* ♂^(47, p. 416, fig. 2 C), *Anguillulina askenasyi*^(41, p. 411, fig. 2 C), en bij *Rotylenchus brachyurus*^(45, p. 7, fig. 4 D).

V. Theoretische beschouwingen.

A. Kritisch referaat der voorafgaandelijke publicaties.

1. Einde 1934 hebben CHITWOOD & WEHR⁽³⁾ een vrij omvangrijke studie gepubliceerd over de waarde der kopstructuren als

klassificatiekenmerken bij de nematoden, in het bijzonder bij de parasitaire groep der *Spiruroidea*. Zij schrijven: «lippen komen voor bij vele nematoden, en zijn hexaradiaal of triradiaal symmetrisch rond de mondopening geplaatst. Gewoonlijk zijn er 6 lippen : 2 subdorsaal, 2 lateraal en 2 subventraal, doch soms komt versmelting voor met het gevolg dat slechts 3 lippen gevormd worden : 1 dorsale en 2 subventrale »^(3, p. 274). Een eerste opmerking: de 2 subventrale lippen van het stel van 6 zijn morphologisch niet homoloog met de 2 subventrale lippen van het stel van 3, daar deze laatste ontstaan zijn uit de versmelting van een subventrale met een laterale lip. Ook de ligging hunner as ten opzichte der lichaamsas is niet dezelfde : in het stel van 6 is die as *subventraal*, in het stel van 3 is die as *sublateraal*. Het is dus verkeerd voor de twee gevallen één enkele term te gebruiken. «De schrijvers waren van meening dat vormen van het geslacht *Rhabditis* primitief zijn wat betreft hun kopstructuren; daarom hebben zij deze vormen gebruikt als een model volgens hetwelk de hypothetische koppatroon kon opgebouwd worden » (Fig. 24)^(3, p. 275). «De kop van nematoden van dit geslacht bezit 3 dubbele of 6 enkelvoudige lippen en 2 kronen van kop-papillen, de een intern en de andere extern in ligging. De interne kroon van papillen is gelegen dicht bij den voorrand van de 6 lippen, 1 papil op elke lip; de individueele papillen worden genoemd interno-dorsaal, internolateraal of internoventraal, al naar gelang hun plaats op den kop. De uitwendige kroon van papillen is gelegen dicht bij den achterrand der lippen, 2 papillen op elke der subdorsale en subventrale lippen, genoemd dorsodorsaal, laterodorsaal, ventroventraal en lateroventraal, en 1 papil op elke der laterale lippen, genoemd de ventrolaterale papil »^(3, p. 275). «Alhoewel de schrijvers geen kennis hebben van een nematode waar de dorsolaterale papil aanwezig is, toch schijnt het redelijk aan te nemen dat de laterale lip waarschijnlijk het volledige stel van 3 papillen droeg, zooals de subventrale en de subdorsale lippen. De duidelijke driestralige symmetrie voorkomend in zoo talrijke organen der nematoden-anatomie, zooals de lippen, de papillen, de slokdarm, de slokdarmklieren, de rectaalklieren en de staatklieren, geven steun aan zulk een opvatting..... Tot dusver was het mogelijk alle gevallen van papillenrangschikking te interpreteren in termen van die van *Rhabditis* »^(3, p. 277).

Dit geeft ons een duidelijk beeld van de manier van werken van CHITWOOD & WEHR : eerst wordt de een of andere bestaande vorm als min of meer primitief beschouwd; daaruit wordt dan een hypothetische oervorm gedistilleerd, en deze hypothetische oervorm wordt de standaard waarmede alle bestaande vormen worden vergeleken.

Uit die vergelijkingen groeit dan een reeks van besluiten, een

reeks van systemen die staan of vallen met de waarde of onwaarde van den hypothetischen oervorm.

CHITWOOD^(4, p. 55) tracht, eenigszins terecht, de verschillen in de conclusies van hem en van andere auteurs terug te brengen tot verschil in opvattingen omtrent wat primitief is en wat niet. «De eene school, vertegenwoordigd door FILIPJEV, SCHUURMANS STEKHOVEN en DE CONINCK beschouwt polymyaire nematoden als primitief en meromyaire nematoden als neotenisch, terwijl de andere school, vertegenwoordigd door LOOSS, STEINER en de schrijvers [B. G. & M. B. CHITWOOD] meromyaire nematoden als primitief beschouwen en polymyaire nematoden als hooger geëvolueerd. Met het gevolg dat elke school de nematoden van uit een verschillend standpunt bekijkt». Het is niet onze bedoeling hierover uit te wijden, om van ons probleem niet af te wijken. De lezer moge teruggripen naar onze analyse van het begrip «Eutelie» in ditzelfde tijdschrift⁽¹²⁾; daarin kwamen wij tot het besluit «dat celconstantie of eutelie te wijten is aan een zeer vlug uiteenvallen van alle verschillende potenties in het ongekliefde of zich reeds klievende ei. Als zoodanig zijn celcontante dieren het produkt van een extreme mozaïek-ontwikkeling. Maar evenals tusschen extreme mozaïek- en typische regulatie-ontwikkeling alle mogelijke overgangen bestaan, zoo bestaan ook talrijke overgangen tusschen extreme celconstantie en inconstantie». Verder zijn wij inderdaad van meening dat de evolutie-mogelijkheden verminderen naarmate de celconstantie extremer wordt. In dien zin hebben B. G. & M. B. CHITWOOD dus gelijk als zij zeggen dat wij van meening zijn dat polymyaire nematoden primitiever zijn dan meromyaire nematoden, want bij deze laatste is de celconstantie verder doorgevoerd dan bij de eerste, zijn de evolutie mogelijkheden dus verminderd. Extreem eutelische nematoden liggen zeker niet aan de basis der nematoden.

Er is echter nog een andere reden waarom wij *Rhabditis* niet als primitief kunnen beschouwen: dat zijn de onmiskenbare reductieverschijnselen die *Rhabditis* onderging, o.a. wat betreft zijn amphyden (chemo-receptoren) en zijn andere sensibele koporganen, de koppapillen. In dat opzicht is de waarschijnlijk eenigszins verwante *Plectus* veel primitiever. In een groep als die der nematoden, bijna onoverzienbaar voor wat betreft het aantal verschillende vormen, aangepast aan het leven in de meest verschillende biologische milieus, als parasieten van dieren en planten, als saprozoïeten, als vrijlevende vormen met de meest gevarieerde voedselbronnen, is het niet bij de parasieten en niet bij de saprozoïeten, doch bij de vrijlevende vormen dat de oervorm te zoeken is. Alleen in het mariene milieu^(13, p. 133) konden de sensorieele organen zich vrij ontwik-

kelen; overal elders oefent het milieu een onderdrukkenden invloed uit op die organen : in het zoet water is dat lichtjes, bij terricole vormen sterk en bij parasieten zeer sterk het geval. *Rhabditis* staat halfweg tusschen de terricole en de parasitaire vormen. Het is wel een primitieve parasiet, maar niet een primitieve nematode.

Daarbij komt nog dat de keuze van *Rhabditis* niet noodzakelijk tot verkeerde conclusie's had moeten leiden. CHITWOOD & WEHR⁽³⁾ hebben het patroon van hun oervorm gesteund op hun weergave van de plaatsing der sensibele organen bij *Rhabditis terricola*^(3, fig. 2 a) en bij *Rh. strongyloides*^(4, fig. 4 A). Wij hebben er echter reeds eerder de aandacht op gevestigd (p. 47-48) dat STEINER⁽³⁹⁾ en BASSEN⁽¹⁾ een andere verdeling aangeven, en dat ook onze figuren (fig. 20 en 21) niet met die van CHITWOOD overeenstemmen.

2. Een drietal weken na de publicatie van CHITWOOD & WEHR verscheen het werk van DE CONINCK over de vrijlevende Nematoden van Belgisch Congo⁽¹¹⁾ waarin enkele pagina's worden gewijd aan het vraagstuk der verdeling der sensibele koporganen (p. 220-225). Voortbouwend op het werk begonnen door SCHUURMANS STEKHOVEN en hemzelf^(15, 30) tracht hij klaar te zien in de verscheidenheid der feiten, zonder daar echter in te slagen. Op pagina 224 echter komen volgende besluiten voor : «er zijn 3 kronen van sensibele organen; 1 kroon van 6 labiale papillen, 1 kroon van 6 koppapillen of kopsetae en 1 kroon van 4 submediane papillen of setae. Het is waarschijnlijk dat een groot aantal zoogezegde verdubbelingen der kroon van sensibele koporganen in werkelijkheid niets anders is dan de vereeniging van twee opeenvolgende kronen. » — Fig. E links toont ons hoe DE CONINCK zich die rangschikking der kronen voorstelt; fig. E rechts is foutief en komt niet met de werkelijkheid overeen.

3. In 1937⁽²⁸⁾ komt SCHUURMANS STEKHOVEN terug op het onderzoek van CHITWOOD & WEHR eenerzijds, van DE CONINCK anderzijds. Ook hij keert zich tegen de opvatting van CHITWOOD en STEINER als ware *Rhabditis* een primitieve vorm en is van meening dat de vrijlevende marine nematoden als de meest primitieve zijn te beschouwen, van waaruit zich dan de zoetwatervormen, de terricolen en de parasieten zouden ontwikkeld hebben. Bij de bespreking der besluiten van DE CONINCK⁽¹¹⁾ stelt SCHUURMANS STEKHOVEN een paar vragen waaruit blijkt dat hij van meening is dat de kroon van 4 elementen niet de 3° maar de 2° is die door verschuiving van plaats achteraan zou kunnen komen : wij zouden dus hebben 1° een kroon van 6 labiale papillen, 2° een kroon van 4 koppapillen of kopsetae en 3° een kroon van 6 koppapillen of kopsetae.

Door onderlinge verschuiving zou dan de 2^a kroon soms achter de 3^e komen te liggen. Uit een 2^e vraag blijkt dat SCHUURMANS STEKHOVEN van meening is dat de kroon van 4 oorspronkelijk eveneens uit 6 elementen zou hebben bestaan.

Daarop volgt een kritiek van de besluiten van CHITWOOD & WEHR voor wat betreft hun studie over de *Spiruroïdea* : dit valt echter eenigszins buiten ons onderwerp.

4. In BRONN's *Klassen und Ordnungen des Tierreichs* geeft SCHUURMANS STEKHOVEN⁽²⁷⁾ ongeveer terzelfdertijd een synthese zijner opvattingen over de symmetrie-verhoudingen aan het voor-einde. Hij neemt aan dat er oorspronkelijk 6 lippen waren om den mond.

Na een kritisch overzicht van het werk van CHITWOOD & WEHR, van DE CONINCK en van hemzelf komt hij tot het besluit dat er bij alle nematoden, voor wat de sensibele organen aangaat, in beginsel 3 kronen van kopzintuigen zijn : 1^o een eerste kroon van 6 lippapillen; 2^o een tweede kroon van 4 koppapillen of kopsetae die oorspronkelijk wel uit 6 elementen was samengesteld, en 3^o een derde kroon van 6 koppapillen of kopsetae. De kroon van 4 kan, volgens SCHUURMANS STEKHOVEN, zóó van plaats verschuiven al-over den kop dat zij nu eens vóór, dan eens naast en ook wel achter de kroon van 6 kopsetae te liggen komt.

Aan dat fictieve oerschema (fig. 25) zal hij dan de werkelijkheid toetsen.

Van de 3 kronen van koporganen liggen de elementen der eerste 2 op de middenlijn der lippen, op denzelfden straal ten opzichte van de lichaamsas. De elementen van de 3^e kroon liggen er telkens buiten : SCHUURMANS STEKHOVEN zegt ons echter niet aan welke symmetrie-eischen die 3^e kroon voldoet. Hier weze terloops aangeduid dat geen enkele nematode een verdeeling vertoont die overeenkomt met het oerschema.

Na onze eigen besluiten komen wij op de figuren van SCHUURMANS STEKHOVEN terug.

5. B. G. & M. B. CHITWOOD wijden een belangrijk hoofdstuk van hun leerboek « *An Introduction to Nematology* » (Section I, Part II, 1938, Chapter V, p. 55-75) aan de kopstructuren. Zij geven ons een tweehonderd-tal orale beelden van nematoden behorende tot de meest verscheiden groepen : maar de auteurs beperken zich tot het toepassen aan de werkelijkheid van de terminologie ontleend aan het hypothetisch oerschema van 1934 (fig. 24). Hun theoretische opvattingen zijn dezelfde als die van CHITWOOD & WEHR, alhoewel bij de bespreking van het werk van SCHUURMANS STEKHOVEN en van DE CONINCK een zekere aarzeling merkbaar

wordt die zich uit in het feit dat de auteurs gedwongen worden aan te nemen dat de uitwendige kroon van 12 (of 10) koporganen kan verdeeld worden in twee kronen.

6. Ten slotte komt SCHUURMANS STEKHOVEN op het vraagstuk terug in zijn vertaling en bewerking van FILIPJEV's *Handboek der landbouwkundige Helminthologie*^(22 en 13).

Op pag. 11 en 12 vinden wij de opvattingen van FILIPJEV inzake symmetrieverhoudingen aan het vooreinde: 1° een kroon van 6 labiale papillen, 2° een tweede kroon van 6 setae of papillen, de voorste kopkroon, waarvan de elementen ten opzichte van de lichaamsas op dezelfde lijnen staan als de elementen van de eerste kroon, en 3° een derde kroon van 4 submedianale setae of papillen, de achterste kopkroon. In talrijke gevallen zijn de voorste en achterste kopkronen versmolten tot een enkele kroon van 10 setae of papillen.

Op pag. 15 volgt dan blijkbaar een commentaar van SCHUURMANS STEKHOVEN dat de opvattingen van FILIPJEV bevestigt, terwijl een tweede commentaar, op pag. 100-101 verzendt naar de reeds besproken opvattingen van SCHUURMANS STEKHOVEN^(27 en 28). Een lapsus is blijkbaar in den tekst geslopen, daar waar beweerd wordt dat bij de *Araeolaimoidea* in beide achterste kronen de laterale elementen verdwenen zijn. Dat is beslist onjuist.

7. Wij kunnen dit overzicht niet eindigen zonder eenige woorden te wijden aan de studie van RAUTHER⁽²⁴⁾ over *Mermis albicans*, studie die nog in KÜKENTHAL's *Handbuch der Zoologie*⁽²⁵⁾ ten grondslag ligt aan de bespreking der symmetrie-verhoudingen aan het vooreinde der nematoden. RAUTHER vindt bij *Mermis albicans*, om de mondopening, 6 groepen van zintuigen, die elk een inwendige sensibele vezel herbergen. In de 4 submedianale groepen is elk dier inwendige sensibele vezels geflankeerd door 2 externe sensibele vezels. In de 2 laterale groepen is de inwendige vezel ventraalwaarts geflankeerd door één externe sensibele vezel, homoloog met die der submedianale groepen, dorsaalwaarts door een sterk gereduceerde amphide.

De parasiet, *Mermis albicans*, heeft dus 6 + 10 papilliforme sensibele koporganen en 2 zwakke amphiden. Deze cijfers komen overeen met wat bij zijn vrijlevende verwanten, de *Dorylaimidae*, te vinden is.

Eenzelfde verdeling der sensibele organen vindt STEINER bij *Mermis nigrescens*^(33, fig. 3-7).

Mermis is een parasiet: de concentratie der verschillende sensibele koporganen in 6 zwak ontwikkelde groepjes, waar telkens 3 organen dicht bij elkaar liggen, is een bewijs van de reeds gevorderde reductie-verschijnselen.

De vorm is belangwekkend omdat hij ons toelaat, zonder de minste moeite, de oorspronkelijke organen terug te vinden. Het is verkeerd hem als model te gebruiken voor symmetrieverhoudingen bij nematoden. Men herleze hieromtrent hetgeen reeds op pag. 51-52 geschreven werd.

B. Ontleding van het eigen onderzoek.

Het aantal door ons onderzochte vormen is niet groot, maar de keuze van het materiaal, als vertegenwoordigers van zeer verschillende groepen, is van aard om ons toch een basis te leveren die voldoende is om daarop besluiten te vestigen van algemeenen aard. De twee derden van de onderzochte vormen zijn van marienen oorsprong, het andere derde leeft terricool. Wij zullen deze twee biologische groepen afzonderlijk behandelen : de redenen daarvan zijn reeds vroeger opgegeven, namelijk dat alleen het mariene milieu een normale ontwikkeling der sensibele organen toelaat.

Er zijn in dat milieu ook gevallen van excessieve sensibilisatie door toevoeging van meerdere nieuwe elementen aan het normale stel van organen : die gevallen zijn duidelijk als zoodanig te herkennen zoodat het gemakkelijk is de noodige correctieven aan te wenden bij hun beoordeeling.

Laat ons beginnen met een drietal vormen die kunnen gelden als types voor de overeenkomstige families, namelijk *Ascolaimus elongatus* (fig. 2), *Desmodora scaldensis* (fig. 3) en *Euchromadora* spec. (fig. 7), respectievelijk van de familie der *Axonolaimidae*, der *Desmodoridae* en der *Chromadoridae*. Elk dezer vormen heeft 6 min of meer versmolten lippen en elke lip draagt een kleine interne labiale papil gevolgd door een grootere externe labiale papil. Deze twee papillen staan op de middellijn der lip, t.t.z. op de laterale, subdorsale en subventrale lijnen, ten opzichte van de lichaamsas. Deze labiale papillen vormen samen een eerste kroon van 6 interne labiale papillen en een tweede kroon van 6 externe labiale papillen. Op enkelen afstand volgt een kroon van 4 langere, submedianale kopsetae : die staan niet op de subdorsale of subventrale lijnen, doch ongeveer halfweg tusschen de dorsale en laterale, respectievelijk ventrale en laterale lijnen. De amphiden liggen lateraal, soms iets naar dorsaal verschoven.

Verwant met *Desmodora* zijn *Monoposthia costata* (fig. 5), *Acanthopharynx* spec. (fig. 4) en *Tristicochaeta* spec. (fig. 6). Bij *Monoposthia* (fig. 5) is de verdeeling der sensibele koporganen dezelfde als bij *Desmodora*. Bij *Acanthopharynx* (fig. 4) zijn er 8 longitudinale rijen van subcephale setae bijgekomen, alsook 2 para-amphidiale setae : een voorbeeld van excessieve sensibilisatie. Er

is slechts één enkele kroon van labiale papillen : zij komt overeen met de externe labiale kroon van *Desmodora*.

De interne labiale papillen zijn ofwel verdwenen, ofwel zóó zwak ontwikkeld dat zij met de gebruikelijke optiek (olie-immersie Zeiss 120 \times , obj. 15 \times) niet zichtbaar zijn. De 4 submedianale kopsetae staan telkens tusschen twee rijen van subcephale setae, op dezelfde hoogte als de voorste setae van deze rijen. Bij *Tristichochaeta* (fig. 6) zien wij iets dergelijks, met een sterk bilateraal symmetrisch accent dat secundair verworven is. Ook hier zijn de interne labiale papillen ofwel verdwenen, ofwel uiterst klein, liggende aan de basis der 6 externe labiale gevoelsorganen die hier den vorm hebben van zeer fijne, tamelijk lange setae. De kroon van 4 submedianale setae staat op den rand van het kopkapsel; er zijn 2 par amphidiale setae en verschillende subcephale setae die terug te brengen zijn tot 8 longitudinale lijnen.

Verwant met *Chromadora* zijn *Paracanthonus* (fig. 8), *Halichoanolaimus* (fig. 9) en *Pseudonchus* (fig. 10 en 11). Bij *Paracanthonus* (fig. 8) is er een kroon van 6 kleine interne labiale papillen, gevolgd door een kroon van 10 setae die duidelijk uit 2 verschillende kronen is samengesteld, namelijk een kroon van 6 langere setae, waarvan de plaats, ten opzichte der lichaamsas, aan toont dat ze overeenstemmen met de 6 externe labiale gevoelsorganen, en een kroon van 4 korte setae, submediaan gesteld, een weinig achter en opzij van hun subdorsale en subventrale partners.

Ook bij *Halichoanolaimus filicauda* (fig. 9) is er een kroon van 6 kleine interne labiale papillen gevolgd door een samengestelde kroon van 10 setae, bestaande uit een kroon van 6 kleinere setae die overeenstemmen, door hun plaatsing, met de externe labiale gevoelsorganen, en een kroon van 4 grootere setae, submediaan gesteld bijna op dezelfde hoogte als de overeenstemmende subdorsale en subventrale partners.

Bij *Pseudonchus symmetricus* (fig. 10 en 11), niettegenstaande het wegvallen van den dorsalen sector der lippen en der mondholte, is toch de oorspronkelijke verdeeling der sensibele organen gebleven, al is het dan met een secundair bilateraal-symmetrisch accent : een ovale kroon van 6 interne labiale papillen, gevolgd door een kroon van 6 externe labiale setae, op haar beurt gevolgd door een kroon van 4 iets langere submedianale kopsetae.

Bij *Paracanthonus*, *Halichoanolaimus* en verwante vormen herkennen wij een tendens der 6 externe labiale gevoelsorganen om zich te emancipeeren van de lippen en te emigreeren naar het postlabiale kopgedeelte, aldus naderkomend tot de kroon van 4 submedianale kopsetae, zoodat een samengestelde kroon van 10 kopsetae tot stand komt. Bij de *Chromadorina* zijn gewoonlijk de 4

submedianale kopsetae het sterkst ontwikkeld. *Paracanthonchus* (fig. 8) toont echter aan dat er uitzonderingen zijn op den regel.

Een afzonderlijke plaats in de Ordo der *Chromadorina* neemt *Desmoscolex minutus* in (fig. 12). Deze sterk afwijkende vorm heeft een zeer kleine mondholtte met rudimenten van lippen die slechts één kroon van 6 papillen dragen : het is niet uit te maken of zij homolog zijn met de interne of met de externe labiale papillen. Naar analogie met wat bij andere vormen gebeurt is het waarschijnlijk dat de interne labiale papillen gereduceerd zijn. De 4 submedianale kopsetae zijn zeer sterk ontwikkeld, door de enorme amphiden lichtjes uit hun submedianale positie verdreven.

Een andere groep marine nematoden, van de Ordo der *Enoplina*, is in ons materiaal vertegenwoordigd door *Trefusia longicauda* (fig. 16), *Enoplus communis* (fig. 17) en *Oncholaimus* spec. (fig. 18). De *Oxystomatidae* vertoonen ons een mengsel van primitieve en van ver geëvolueerde kenmerken, dat ons in twijfel zou kunnen brengen omtrent hun systematische positie. De verdeling der sensibele organen stemt volledig overeen met die van *Desmodora* en consoorten. Alleen zijn de 6 externe labiale organen hier veel sterker ontwikkeld dan de 4 submedianale koporganen : bij de *Chromadorina* en de *Araeolaimina* is het omgekeerde de regel.

Er is een kroon van 6 kleine interne labiale papillen, een kroon van 6 sterk ontwikkelde externe labiale setae en een kroon van 4 zwakker ontwikkelde submedianale kopsetae. Bij *Enoplus* (fig. 17) heeft men een eerste kroon van 6 labiale papillen, gevolgd door een samengestelde kroon van 10 kopsetae, bestaande uit een kroon van 6 sterk ontwikkelde setae wier ligging, ten opzichte van de lichaamsas, aantoonde dat ze overeenstemmen met de externe labiale gevoelsorganen van *Desmodora* en consoorten, en een kroon van 4 kleinere submedianale kopsetae, gelegen naast en iets achter hun subdorsale en subventrale partners. De externe labiale gevoelsorganen hebben het labiaal gebied verlaten en zijn over het kopgedeelte verschoven tot bij de submedianale kopsetae. Dit is de regel (met uitzonderingen !) bij de *Enoplina*.

Niet altijd is het samengesteld karakter van de kroon van 10 kopsetae even duidelijk als bij *Enoplus*, zoo b. v. bij *Oncholaimus* spec. (fig. 18), waar op een kroon van 6 interne labiale papillen een kroon van 10 bijna gelijkwaardige setae volgt. Maar 6 daarvan staan op dezelfde lijn als de labiale papillen (de laterale setae zijn door de amphiden iets dorsaalwaarts verschoven), en 4 daarvan, submediaan in ligging, naast hun subventrale en subdorsale partners, zijn slechts weinig kleiner, maar wijzen toch in een andere richting dan de setae van de kroon van 6 (zie pag. 45).

Bij de mariene *Enoplina* hebben wij de migratie gezien van de externe labiale gevoelsorganen van de lippen naar het postlabiale

kopgedeelte. Bij de terricole *Enoplina* zien wij een omgekeerd verschijnsel, namelijk het migreeren van de 4 submedianen koporganen van het postlabiale kopgedeelte naar de lippen toe.

Bij *Tripyla filicauda* (fig. 14) is dat nog niet te merken. *Tripyla* is een nogal primitieve vorm wier verdeling der sensibele organen ongeveer met die van *Trefusia* overeenstemt. Er is een eerste kroon van 6 kleine interne labiale papillen, gevolgd door een tweede kroon van 6 externe labiale setae of setiforme papillen. Postlabiaal volgt een kroon van 4 kleinere, submedianen, setiforme koppapillen.

Bij *Anatonchus tridentatus* echter (fig. 15) is de immigratie der submedianen koporganen op het labiale kopgedeelte reeds gebeurd. Daar zijn 6 lippen met een eerste kroon van 6 kleine, interne labiale papillen, gevolgd door een tweede kroon van 6 grootere, externe labiale papillen. Onderaan de subdorsale en subventrale lippen liggen de 4 kleinere papillen die hun submedianen ligging ten opzichte der lichaamsas behouden hebben.

Dorylaimus regius (fig. 19) heeft precies dezelfde verdeling als *Anatonchus tridentatus*.

De *Monhysterina* (fig. 13) vertoonen ons een eenigszins afwijkend beeld. In deze groep is het aantal sensibele koporganen weinig standvastig; reductie, zoowel als partieele of totale verdubbelingen komen niet zelden voor. Wij verwijzen naar hetgeen daaromtrent op pag. 42 werd gezegd.

Nu blijven nog enkele terricole vormen te bespreken waarvan de eerste, *Plectus rhizophilus* (fig. 1) een verdeling der sensibele organen aanwijst die overeenstemt met die van *Desmodora* en soorten : een kroon van 6 interne labiale papillen, een kroon van 6 externe labiale papillen en een kroon van 4 postlabiale, submedianen kopsetae. Dat *Plectus* op de een of de andere wijze met de *Anguillulina* verwant is kan niet ontkend worden, al zijn de verbindingen nog niet heel duidelijk. De *Anguillulina* zijn meestal saprozoïeten of plantenparasieten die ons duidelijke reductieverschijnselen vertoonen.

Bij *Rhabditis curvicauda* (fig. 20) is dezelfde verdeling der sensibele organen te herkennen als bij de andere besproken vormen. Zij zijn alle geconcentreerd op de lippen, maar men herkent een eerste kroon van 6 interne labiale papillen, gevolgd door een tweede kroon van 6 externe labiale papillen, met daartusschen een kroon van 4 submedianen papillen. Ook de amphiden hebben het postlabiale kopgedeelte verlaten en monden uit op de laterale lippen. *Rh. elongata* (fig. 21) vertoont ons hetzelfde : de interne labiale papillen zijn echter uiterst klein. Hetzelfde geldt voor *Diplogaster spec.* (fig. 22). Bij de *Tylenchidae*, half-parasitaire tot parasitaire vormen, zijn de reductie-verschijnselen verder voortgeschreden.

Bij *Rotylenchus robustus* (fig. 23) vinden wij nog een eerste kroon van 6 interne labiale papillen en een tweede kroon van 6 externe labiale papillen, maar zoals gezegd op pag. 49, is het aantal papillen dat door andere auteurs bij andere soorten beschreven wordt gewoonlijk merkkelijk kleiner, en in den huidige stand onzer kennissen zijn deze papillen moeilijk te homologiseeren met de overeenstemmende papillen van andere, normaal ontwikkelde vormen.

VI. Besluiten.

Wij zijn nu bij machte de resultaten van ons onderzoek samen te vatten in enkele regels die wij daarna zullen trachten nader te verklaren.

Afgezien van de beide laterale organen of amphiden, waarvan homologe vormen bij andere diergroepen (b. v. *Gastrotricha*) bekend zijn, dragen Nematoden aan het vooreinde een bepaald aantal sensibele organen onder den vorm van papillen of setae.

Van deze sensibele organen zijn er in principe 3 opeenvolgende kronen :

1° een eerste kroon van 6, soms setiforme, papillen. Hun ligging ten opzichte der lichaamsas is subdorsaal, lateraal en subventraal, rechts en links;

2° een tweede kroon van 6 papillen of setae. Hun ligging ten opzichte der lichaamsas valt op lijnen overeenstemmend met die der voorgaande kroon;

3° een derde kroon van 4 setae of papillen. Zij staan submediaan, t.t.z. laterodorsaal en lateroventraal, rechts en links. Hun plaatsing ten opzichte der lichaamsas valt niet op lijnen overeenstemmend met die van beide voorgaande kronen.

In beginsel staan de eerste 2 kronen op het labiale kopgedeelte, terwijl de 3° kroon, samen met de amphiden, op het postlabiale kopgedeelte staat.

Verschillende factoren kunnen deze oorspronkelijke verdeling storen :

a) Emigratie van de 2° kroon van het labiale naar het postlabiale kopgedeelte (b. v. bij mariene *Enoplina*, e. a.); deze tendens eindigt met de vorming van een samengestelde kroon ($= 2^\circ + 3^\circ$ oorspronkelijke kronen) van 10 sensibele organen.

b) Emigratie van de 3° kroon van het postlabiale naar het labiale kopgedeelte (b. v. bij terricole *Enoplina*, e. a.); ook deze tendens eindigt met de vorming van een samengestelde kroon ($= 2^\circ + 3^\circ$ oorspronkelijke kronen) van 10 sensibele organen.

c) Een overtollige sensibilisatie : 1) door partieele, totale of

veelvoudige verdubbeling der samengestelde kroon van 10 sensibele organen (bvb. bij mariene *Monhysterina*, e. a.); 2) door toevoeging van subcephale setae. Die laten zich terugbrengen tot 4 of 8 longitudinale rijen van sensibele organen die over de geheele lengte van het lichaam loopen (b. v. bij enkele vertegenwoordigers van verschillende mariene nematodengroepen, zooals de *Enoplina*, *Chromadorina*, *Monhysterina*, e. a.).

d) Door reductie-verschijnselen tengevolge eener terricole, saprozoïsche of parasitaire levenswijze (b. v. bij *Mermithiden*, bij de *Anguillulina* en bij de meeste groepen van planten- of dierenparasiteerende nematoden), of tengevolge der reductie van het mondgedeelte (bij enkele mariene vormen wier levenswijze parallelen vertoont met die van sommige terricole vormen).

Onze besluiten wijken af van die van CHITWOOD & WEHR, SCHUURMANS STEKHOVEN en B. G. & M. B. CHITWOOD. Ik meen dat de redenen daarvan te zoeken zijn in het feit dat deze auteurs, bij hun studiën over de symmetrie-verhoudingen aan het vooreinde der nematoden, de opdracht die zij zich zelf hebben gesteld slechts half hebben vervuld : zij hebben wel hun materiaal onderzocht, feiten (verdeelingen van sensibele organen) genoteerd, maar zij hebben vergeten zich af te vragen welke symmetrieën daarin terug te vinden zijn. Zij hebben een hypothetisch oerschema opgebouwd dat geen grondvesten heeft.

Laat ons, aan de hand van ons onderzoek, die symmetrie-verhoudingen nu nogmaals ontleden.

Het bouwplan der nematoden is hoofdzakelijk bilateraal-symmetrisch. Daartegenover staat de driestralige symmetrie van den slokdarm.

Het labiaal kopgedeelte vertoont ons een zesstralige symmetrie. De assen der lippen vormen inderdaad onderling, met een bijna mathematische nauwkeurigheid, hoeken van 60° .

Die zesstralige symmetrie der lippen is gemakkelijk te begrijpen als men bedenkt dat in de lippen de weefsels van den driestralig-symmetrischen slokdarm samengroeien met de weefsels van de bilateraal-symmetrische epidermis (=subcuticula of hypodermis der auteurs). In de zesstralige symmetrie der lippen zijn de driestralige symmetrie van den slokdarm en de bilaterale symmetrie van de epidermis beide behouden gebleven : zij is de mathematische resultante der vergroeiing dier twee symmetrieën, het kleinste gemeene veelvoud van 2 en 3.

Hoe staat het nu met de symmetrie-verhoudingen der sensibele organen?

De 1^e en 2^e kronen van 6 papillen of setae elk, vertoonen de-

zelfde symmetrie-verhoudingen als de lippen. Zij zijn gelegen op de as der lippen : zij vertoonen beide een zesstralige symmetrie.

Hun plaatsing, maar vooral hun symmetrie-verhoudingen toonen aan dat zij oorspronkelijk deel hebben uitgemaakt van de lippen, dat het *labiale* sensibele organen zijn. Zij maken een 1° *interne* labiale kroon en een 2° *externe* labiale kroon van sensibele organen uit.

De 3° kroon van 4 submedianen setae of papillen vertoont een bilaterale symmetrie. Die sensibele organen zijn op de een of de andere wijze afhankelijk van de bilateraal-symmetrische structuur van de epidermis. Zij zijn oorspronkelijk geen deel der lippen geweest, het zijn geen labiale maar *postlabiale* sensibele organen.

Hun afkomst kan men met zeer groote waarschijnlijkheid verklaren.

Het is een vrij algemeen voorkomend verschijnsel dat het lichaam der nematoden longitudinale rijen van sensibele organen vertoont. Deze rijen zijn gewoonlijk 4 in aantal en loopen submediaan. Vaak is hun aantal, door verdubbeling, 8 geworden : dan loopen die longitudinale rijen twee aan twee aan weerszijden der submedianen lijnen.

In het geval van 4 longitudinale rijen van sensibele organen staan de 4 submedianen kopsetae aan de spits daarvan. In het geval van 8 longitudinale rijen vormen de 4 submedianen kopsetae eveneens de spitsen van waaruit, door ontubbeling, de 8 longitudinale rijen zijn ontstaan.

Wij zijn van meening dat de 4 submedianen, *postlabiale* kopsetae oorspronkelijk deel hebben uitgemaakt van de longitudinale rijen van sensibele organen die over het geheele lichaam loopen.

Reeds heel vroeg hebben zij zich echter geëmancipeerd en werden zij betrokken in een cephalisatie-proces dat hen in dienst stelde van voedsel-waarneming en voedsel-opname. Dikwijls worden ook nog andere setae, van diezelfde longitudinale rijen, in het cephalisatie-proces betrokken, namelijk bij de niet zeldzame mariene vormen waarin van een excessieve sensibilisatie van het vooreinde sprake is (b. v. fig. 4 en 6).

In al die gevallen blijft de bilaterale symmetrie van de epidermale schede behouden. Analoge verschijnselen zijn niet zeldzaam in de dierenwereld. Zoo b. v. worden bij de *Crustacea* dikwijls thoracopoden in dienst gesteld van de voedsel-detectie en de voedsel-opname⁽²³⁾.

Het figuur 26 toont ons aan hoe wij ons een mogelijk onderling verband voorstellen van de verdeling der sensibele organen bij de door ons bestudeerde vormen.

Laat ons nu de figuren van SCHUURMANS STEKHOVEN^(27, fig. 21 tot 32), die betrekking hebben op ons eigen onderzoek, aan een korte kritiek onderwerpen. De oerschemata^(27, fig. 21 en 22) zijn foutief: supprimeer de laterale elementen van de 3° kroon, de nummers 15 en 18, en de schemata worden juist. Alle volgende figuren dragen in zich deze origineele fout van SCHUURMANS STEKHOVEN: wij zullen daar nu geen rekening meer mede houden en ons beperken tot het toetsen dier figuren aan de werkelijkheid.

1° Fig. 23 SCHUURMANS STEKHOVEN. — *Enoplus*: dit figuur is verkeerd. De kroon van 4 kortere submedianale setae staat hier vóór de kroon van 6 langere setae; in werkelijkheid is de volgorde omgekeerd. In verband daarmee is ook de nummering verkeerd (cf. ons fig. 17).

2° Fig. 24 S. S. — *Anoplostoma*: dit figuur, overgenomen van DE MAN, is in zooverre foutief, dat het niet een frontaal zicht van het vooreinde doch een doorsnede ter hoogte der mondholte voorstelt. In werkelijkheid vinden wij bij *Anoplostoma* de typische verdeling in 3 kronen: 1 kroon van 6 interne labiale papillen, 1 kroon van 6 externe labiale setae en 1 kroon van 4 kortere submedianale setae. Ook hier is de nummering der laterale setae verkeerd.

3° Fig. 25 S. S. — *Chromadorita*: dit figuur is juist, afgezien van de nummering van de elementen der 3° kroon (cf. ons fig. 7).

4° Fig. 26 S. S. — *Cyatholaimus*: dit figuur ware juist indien de 2° kroon van 6 langere setae niet als 3° kroon werd geïnterpreteerd, en omgekeerd indien de 3° kroon van 4 kortere setae niet als 2° kroon werd beschouwd. In verband daarmee is de nummering der elementen foutief (cf. ons fig. 8).

5° Fig. 27 S. S. — *Tripyloides*: ook in dit figuur werd de 2° kroon van 6 als 3° geplaatst en werd omgekeerd de 3° kroon van 4 als 2° beschouwd; in verband daarmee is de nummering der elementen foutief.

6° Fig. 28 S. S. — *Odontophora*: de 2° kroon van 6 papillen, die wel aanwezig is, werd niet weergegeven (cf. ons fig. 2).

7° Fig. 29, 30 en 31 S. S. — *Monhysteridae*: deze figuren zijn juist voor wat de verdeling aangaat der sensibele organen. De interpretatie is weer verkeerd voor wat betreft de elementen der 2° en der 3° kronen. Deze zijn met elkaar verwisseld geworden zooals in verschillende der voorgaande figuren het geval was (cf. ons fig. 13).

8° Fig. 32 S. S. — *Rhabditis*: dit figuur werd geïnspireerd door het figuur van CHITWOOD & WEHR en stemt niet met onze gegevens overeen (cf. onze fig. 20 en 21).

De andere figuren behandelen parasitaire vormen die wij niet wenschen in deze kritiek te betrekken. De hiervoor besproken figuren zijn echter bijna zonder uitzondering ofwel verkeerd geteekend,

ofwel verkeerd geïnterpreteerd. Wij wijten dit aan het feit dat SCHUURMANS STEKHOVEN al deze figuren theoretisch heeft geconstrueerd naar laterale zichten, en zelf geen enkele der vormen in frontaal zicht heeft gezien of afgebeeld.

Gezien het belang van BRONN's *Klassen und Ordnungen des Tierreichs*, ware het wenschelijk dat SCHUURMANS STEKHOVEN het hoofdstuk over de symmetrie-verhoudingen aan het voor-einde der nematoden aan een kritische herziening onderwierp.

Rechtstreeks in verband met het bestudeerde staat het probleem der topographische terminologie. De begrippen submediaan, subventraal, subdorsaal, dorsaal, ventraal, e. a. worden door verschillende auteurs in verschillende beteekenissen gebruikt. Zoo spreekt SCHUURMANS STEKHOVEN⁽²⁷⁾ van interno-, of intermedio- of externo-dorsale papillen en van interno-, intermedio- of externo-ventrale papillen, daar waar deze papillen niet *dorsaal* noch *ventraal* doch *subdorsaal* en *subventraal* gelegen zijn.

Algemeen worden de tanden der mondholte gesitueerd in de dorsale en subventrale sectoren, terwijl zij in werkelijkheid liggen in de dorsale en sublaterale sectoren.

Om een einde aan die wanorde te maken stel ik voor in het vervolg de terminologie te gebruiken zooals die in fig. 27 duidelijk is vastgelegd⁽¹⁴⁾.

(Uit het Laboratorium voor Zoologie, Afdeling Systematiek en Vergelijkende Anatomie. — Universiteit Gent).

BIBLIOGRAPHIE.

- (1) BASSEN J. L., 1940. — Rhabditis Chitwoodi n. sp., a nematode found in diseased Sagittaria corms, with remarks on Rhabditis conica (Reiter) n. comb., *Proc. Helminth. Soc.*, 7 : 98-101, fig. 1 A-E.
- (2) CHITWOOD B. G., 1935. — A new Nematode, Camacolaimus Prytherchi n. sp. (Camacolaimidae), *Proc. Helminth. Soc.*, 2 : 49-50, fig. 7 A-E.
- (3) CHITWOOD B. G. & WEHR E. E., 1934. — The value of cephalic structures as characters in nematode classification, with special reference to the superfamily Spiruroidea, *Z. Paras. k.*, VII : 273-335, fig. 1-20, T. I.
- (4) CHITWOOD B. G. & M. B., 1937-?. — An Introduction to Nematology, Baltimore (Monumental Printing Co).
- (5) COBB N. A., 1915. — Selachinema. A new nematode Genus with remarkable mandibles, Contributions to a Science of Nematology, IV : 113-116, fig. 1, (Waverley Press, Baltimore).
- (6) COBB N. A., 1917. — Notes on Nemas. Contributions to a Science of Nematology, V : 117-128, fig. 1-7, (Waverley Press, Baltimore).
- (7) COBB N. A., 1917. — The Mononchs (Mononchus Bastian 1866). A Genus of free-living predatory nematodes, *Soil Sc.* : 431-486, fig. 1-69.

- (8) COBB N. A., 1920. — One Hundred New Nemas. (Type species of 100 new Genera). Contributions to a Science of Nematology, IX : 217-343, num. figs., (Waverley Press, Baltimore).
- (9) COBB N. A., 1928. — Nemic spermatogenesis : with a suggested discussion of simple organisms, — *Litobionts, J. Wash. Ac. Sc.*, 18, n° 2 : 37-50, fig. 1-17.
- (10) COBB N. A. & COBB M. V., 1933. — New nemic genera and species with taxonomic notes, *J. Parasitol.* 20 : 81-94.
- (11) DE CONINCK L. A. P., 1935. — Contribution à la connaissance des nématodes libres du Congo belge. I. Les nématodes libres des marais de la Nyamuamba (Ruwenzori) et des sources chaudes du Mont Banze (Lac Kivu), *Rev. Zool. Bot. afr.*, XXVI : 211-232 & 249-326, fig. 1-80.
- (12) DE CONINCK L. A. P., 1938. — Eutellie, *Natuurw. Tijdschr.*, 20 : 226-234.
- (13) DE CONINCK L. A. P., 1941. — Over landbouwkundige Helminthologie, *Ibid.*, 23 : 131-135.
- (14) DE CONINCK L. A. P., 1942. — Sur quelques espèces nouvelles de nématodes libres (Ceramonomatinae COBB 1933), avec quelques remarques de systématique, *Bull. Mus. Hist. nat. Belg.* : fig. 1-44, (ter perse).
- (15) DE CONINCK & SCHUURMANS STEKHOVEN J. H. Jr., 1933. — The freeliving marine nemas of the belgian coast. II. With general remarks on the structure and system of nemas, *Mém. Mus. Hist. nat. Belg.*, 58 : 1-163, fig. 1-163.
- (16) DE MAN J. G., 1886. — Anatomische Untersuchungen über freilebende Nordsee-Nematoden, 1-86, Taf. I-XIII (Paul Froberg, Leipzig).
- (17) DE MAN J. G., 1889. — Troisième note sur les nématodes libres de la Mer du Nord et de la Manche, *Mém. Soc. Zool. France*, 2 : 1-35, Pl. V-VIII, fig. 1-12.
- (18) DE MAN J. G., 1904. — Nématodes libres. Zoologie, *Résult. Voy. Belgica*, R. 22 : 1-51, Pl. I-XI, fig. 1-9.
- (19) FILIPJEV I. N., 1918-21. — Vrijlevende marine Nematoden der Omgeving van Sebastopol (Russisch), *Trav. Lab. Zool. & Stat. biol. Sébast. Ac. Sc. Russie* (2), 4 : I-XII & 1-614, Taf. I-XI, fig. 1-81.
- (20) FILIPJEV I. N., 1925. — Les nématodes libres des mers septentrionales appartenant à la famille des Enoplidae, *Arch. Naturg.*, 91 A: 6: 1-216, Taf. I-VII.
- (21) FILIPJEV I. N., 1934. — The Classification of the freeliving nematodes and their relation to the parasitic nematodes, *Smithson. Misc. Coll.*, 89, 6 : 1-63, Pl. I-VIII, fig. 1-70.
- (22) FILIPJEV I. N. & SCHUURMANS STEKHOVEN J. H. Jr., 1941. — A Manual of Agricultural Helminthology, I-XV & 1-878, fig. 1-460 (E. J. BRILL, Leiden).
- (23) NIERSTRASZ H. F., 1928. — Arthropoda, in IHLE & NIERSTRASZ, *Leerboek der Bijzondere Dierkunde*, (A. OOSTHOEK, Utrecht).
- (24) RAUTHER M., 1906. — Beiträge zur Kenntnis von Mermis albicans v. Sieb. mit besonderer Berücksichtigung des Haut-Nerven-Muskelsystems, *Zool. Jb. Anat.*, 23 : 1-76, Pl. I-III, fig. 1-26.
- (25) RAUTHER M., 1929-1930. — Nematelminthes, *Kük. Krumb. Handb. Zool.* 2 (4): 1-7 & 249-402.
- (26) REITER M., 1928. — Zur Systematik und Oekologie der zweigeschlechtlichen Rhabditiden, *Arb. zool. Inst. Innsbruck*, 3: 93-184, fig. 1-105.
- (27) SCHUURMANS STEKHOVEN J. H. Jr., 1936-?. — Nematodes und Nematomorpha, *Bronn's Kl. Ordn.* IV Bd., II Abt., 3 B. Lief 3-6-?.

- (28) SCHUURMANS STEKHOVEN J. H. Jr., 1937. — Parasitic Nematoda, *Expl. Parc National Albert*, Mission G. F. De Witte (1933-1935) fasc. 4: 1-40, fig. 1-116.
- (29) SCHUURMANS STEKHOVEN J. H. Jr. & DE CONINCK L. A. P., 1933. — Diagnoses of new belgian marine Nemas, *Bull. Mus. Hist. nat. Belg.*, IX, n° 4: 1-13, Pl. I-VI.
- (30) SCHUURMANS STEKHOVEN J. H. Jr. & DE CONINCK L. A. P., 1933. — Morphologische Fragen zur Systematik der freilebenden Nematoden, *Verh. Dtsch. Zool. Ges.*: 138-143, fig. 1-2.
- (31) STEINER G., 1919. — Untersuchungen über den allgemeinen Bauplan des Nematodenkörpers, *Zool. Jb. Morph.*, 43: 1-96, fig. A-E2, T. I-III, fig. 1-16.
- (32) STEINER G., 1924. — On some plant parasitic nemas and related forms, *J. Agric. Res.*, XXVIII, n° 11: 1059-1066, Pl. 1-4.
- (33) STEINER G., 1924. — Beiträge zur Kenntnis der Mermithiden. 2 Teil. *Zbl. Bakt. Parasitenk.*, 62 : 90-110, fig. 1-34.
- (34) STEINER G., 1925. — The Problem of Host Selection and Host Specialisation of certain plant infesting Nemas and its application in the Study of nemec pests, *Phytopathol.*, XV : 499-534, fig. 1-8.
- (35) STEINER G., 1926. — Parasitic nemas of Peanuts in South Africa, *Zbl. Bakt. Parasitenk.*, 2° Abt., 67: 351-365, T. I-IV, fig. 1-41.
- (36) STEINER G., 1930. — The nemec fauna of the slime flux of the carolina poplar, *J. Agric. Res.*, 41, n° 6 : 427-434, fig. 1-3.
- (37) STEINER G., 1931. — Die Nematoden der Deutschen Südpolar-Expedition 1901-1903, *Dtsch. Südp. Exp. 1901-1903*, XX (Zool. Bd. XII): 176-216 & 305-433, fig. 1-108, Taf. 25-41 & 48-57.
- (38) STEINER G., 1933. — The nematode *Cylindrogaster longistoma* (Stefanski) Goodey, and its relationship, *J. Parasitol.*, XX: 66-68, fig. 1 A-E.
- (39) STEINER G., 1933. — *Rhabditis lambdiensis*. A nematode possible acting as a disease agent in mushroom beds, *J. Agric. Res.*, 46, n° 5: 427-435, fig. 1-4.
- (40) STEINER G., 1934. — Some remarks about the nematodes *Cephalobus contractus* (Cephalobidae) and *Diplogaster aerivora* (Diplogasteridae), *Proc. Helminth. Soc.*, I : 56-58, fig. 21 A-J.
- (41) STEINER G., 1936. — *Anguillulina askenasyi* (Bütschli 1873), a gall forming nematode parasite of the common fern moss, *Thuidium delicatulum* (L.) Hedm., *J. Wash. Ac. Sc.*, 26 : 410-414, fig. 1-3.
- (42) STEINER G., 1936. — Opuscula miscellanea nematologica, III, *Proc. Helminth. Soc.*, 3 : 16-22, fig. 5-8.
- (43) STEINER G., 1936. — Opuscula miscellanea nematologica, IV, *Ibid.*, 3 : 74-80, fig. 22-25.
- (44) STEINER G., 1937. — Opuscula miscellanea nematologica, V, *Ibid.*, 4 : 48-52, fig. 18-19.
- (45) STEINER G., 1938. — Nematodes infesting red spiderlilies, *J. Agric. Res.*, 56 : 1-8, fig. 1-4.
- (46) STEINER G. & HOEPLI R., 1926. — Studies on the Exoskeleton of some Japanese marine Nemas, *Arch. Schiffs-Tropenhyg.*, 30 : 547-576, fig. A-Q. T. 1-2.
- (47) STEINER G. & BUHRER E., 1933. — The nematode *Tylenchus similis* COBB, as a parasite of the tea plant (*Thea sinensis*, Linn.), its sexual dimorphism, and its nemec associates in the same host, *Z. Paras. k.*, 5: 412-420, fig. 1-5.
- (48) THORNE G. & SWANGER H. H., 1936. — A Monograph of the nematode genera *Dorylaimus* DUJARDIN, *Aporcelaimus* n. g., *Dorylaimoides* n. g. and *Pungentus* n. g., *Capita Zool.*, Deel VI, Aflev. 1.

Les relations de symétrie à l'extrémité antérieure des nématodes (libres).

RÉSUMÉ

A. — Un certain nombre de nématodes libres ont été étudiés en vue frontale afin d'étudier les symétries qui régissent la structure de leur extrémité antérieure.

Le corps des nématodes est construit d'après un plan à symétrie essentiellement bilatérale. L'œsophage au contraire nous présente une symétrie triradiaire.

La partie céphalique labiale est régie par une symétrie hexaradiaire. Celle-ci s'explique par le fait que les tissus épidermiques, à symétrie bilatérale, confluent dans les lèvres avec les tissus de l'œsophage, à symétrie triradiaire. Ces deux symétries se retrouvent dans la symétrie hexaradiaire qui résulte de leur fusion.

B. — Laissant de côté les organes latéraux ou amphides, qui participent de la symétrie bilatérale du fourreau épidermique, nous trouvons un certain nombre d'organes sensibles sous formes de sètes ou de papilles. En principe il y en a 3 couronnes successives:

1° une 1^{re} couronne de 6 papilles internes, situées sur l'axe des lèvres subdorsales, latérales et subventrales correspondantes;

2° une 2^e couronne de 6 papilles ou sètes externes, situées sur ces mêmes axes, un peu plus vers l'extérieur et vers l'arrière;

3° une 3^e couronne de 4 sètes ou papilles submédianes, non situées sur les mêmes axes que les éléments des 2 couronnes précédentes.

C. — C'est une symétrie hexaradiaire qui régit les 2 premières couronnes d'organes sensibles. On peut en conclure que ces organes ont primitivement fait partie intégrante des lèvres, que ce sont des organes sensibles *labiaux*.

La 3^e couronne est régie par la symétrie bilatérale propre aux structures épidermiques des nématodes. On peut en conclure que ce sont des organes non labiaux mais *postlabiaux*.

Selon toute probabilité ils proviennent des 4 rangées longitudinales submédianes d'organes sensibles corporels. Les chefs de file de ces rangées furent mis au service de la détection et de la préhension de la nourriture. Un phénomène de céphalisation progressive peut amener d'autres organes de ces mêmes rangées, souvent dédoublées, à remplir des fonctions analogues. Dans ces cas, la symétrie bilatérale du fourreau épidermique persiste à régir leur distribution.

D. — L'arrangement primitif peut être rompu pour plusieurs raisons:

a) la 2^e couronne émigre de la partie labiale vers la partie postlabiale de la tête (p. ex. chez les *Enoplina* marins); il peut en résulter

une fusion de la 2^e et de la 3^e couronne en une seule couronne de 10 organes sensibles;

b) la 3^e couronne émigre de la partie postlabiale vers la partie labiale de la tête (p. ex. chez les *Enoplina* terricoles); il peut en résulter de même une fusion des 2 dernières couronnes;

c) la sensibilité se développe d'une manière excessive:

1) par redoublement partiel ou total, simple ou multiple, des 2 dernières couronnes (p. ex. chez certains *Monhysterina* marins);

2) par adjonction de sètes subcéphaliques; ces dernières font partie de 4 ou 8 rangées longitudinales d'organes sensibles qui parcourent le corps dans toute sa longueur;

d) la sensibilité régresse:

1) par suite d'un genre de vie terricole, saprozoïte ou parasite;

2) par suite de la régression de la partie buccale (chez des formes marines dont le genre de nutrition présente des parallèles avec certaines formes terricoles).

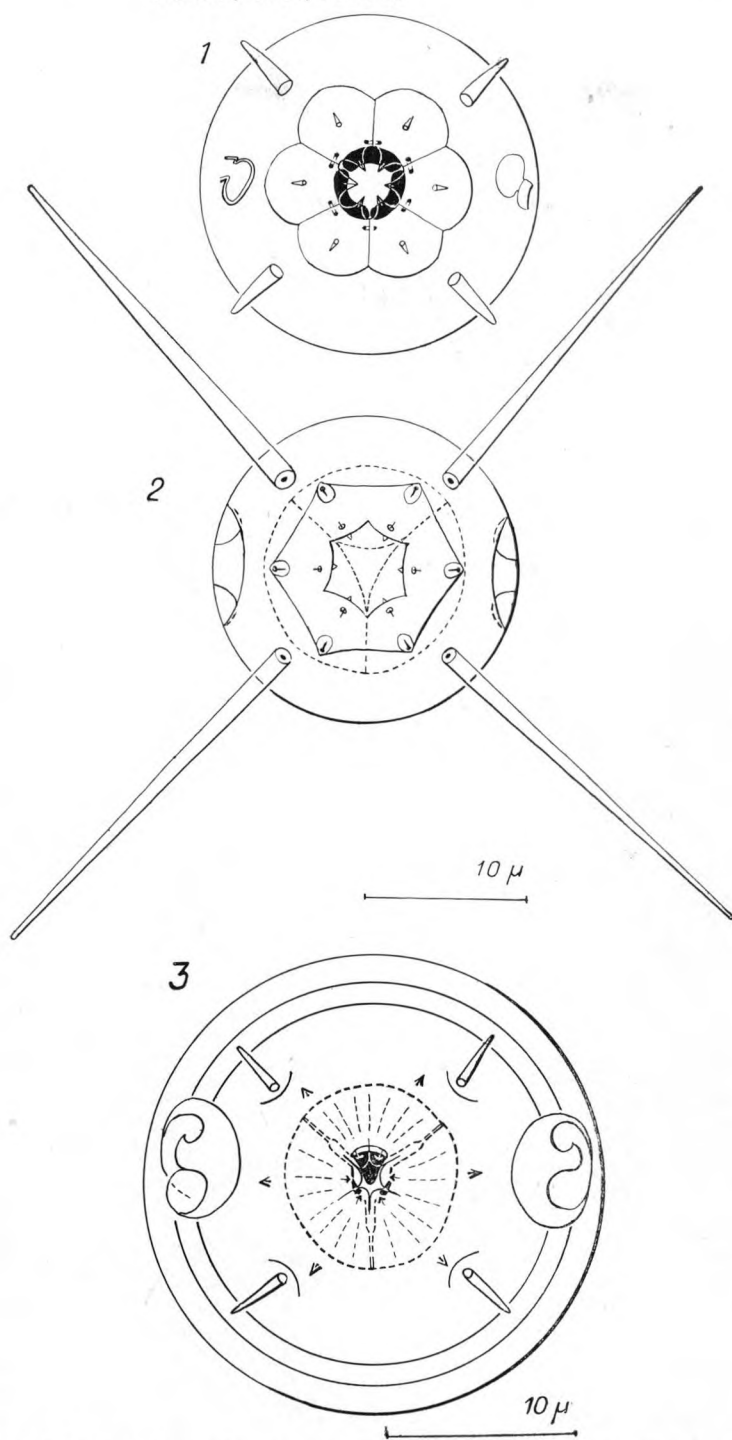
E. — Ces conclusions ne concordent pas avec l'hypothèse de CHITWOOD & WEHR⁽³⁾ ni avec celle de SCHUURMANS STEKHOVEN⁽²⁷⁾ (voir fig. 24 et 25). Notre figure 26 indique les filiations possibles entre les divers types étudiés de distribution des organes sensibles céphaliques.

F. — Comme la terminologie topographique ne fut jamais définie, nous proposons de l'employer dorénavant dans le sens indiqué par notre figure 27.

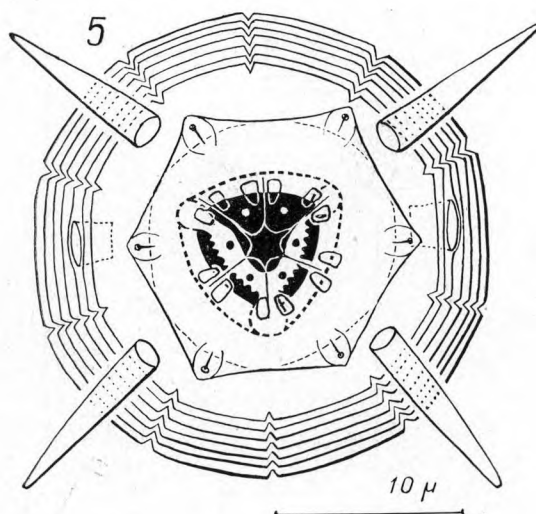
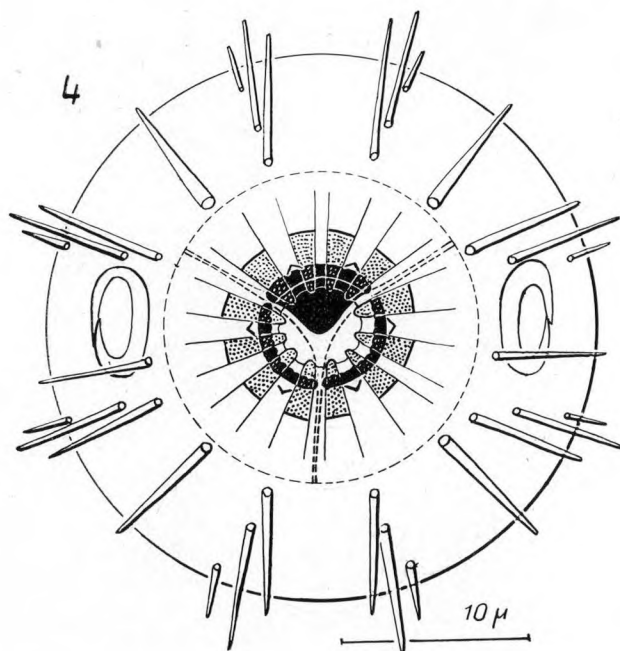
VERKLARING VAN DE PLATEN II-XIII.

- Fig. 1: *Plectus rhizophilus* (Ordo Araeolaimina — Fam. Plectidae).
(Mariakerke-bij-Gent (België) — terricoöl).
- Fig. 2: *Ascolaimus elongatus* (Ordo Araeolaimina — Fam. Axonolaimidae).
(Eyrarbakki (IJsland) — marien).
- Fig. 3: *Desmodora scaldensis* (Ordo Chromadorina — Fam. Desmodoridae).
(Wimereux (Frankrijk) — marien).
- Fig. 4: *Acanthopharynx* spec. ♂ (Ordo Chromadorina — Fam. Desmodoridae).
(Capo de la Vela (Columbia) — marien).
- Fig. 5: *Monoposthia* spec. (Ordo Chromadorina — Fam. Monoposthiidae).
(Castiglione (Algerië) — marien).
- Fig. 6: *Tristicochaeta* spec. (Ordo Chromadorina — Fam. Draconematidae).
(Capo de la Vela (Columbia) — marien).
- Fig. 7: *Euchromadora* spec. ♂ (Ordo Chromadorina — Fam. Chromadoridae).
(Castiglione (Algerië) — marien).
- Fig. 8: *Paracanthonchus elongatus* ♂ (Ordo Chromadorina — Fam. Cyatholaimidae).
(Eyrarbakki (IJsland) — marien).

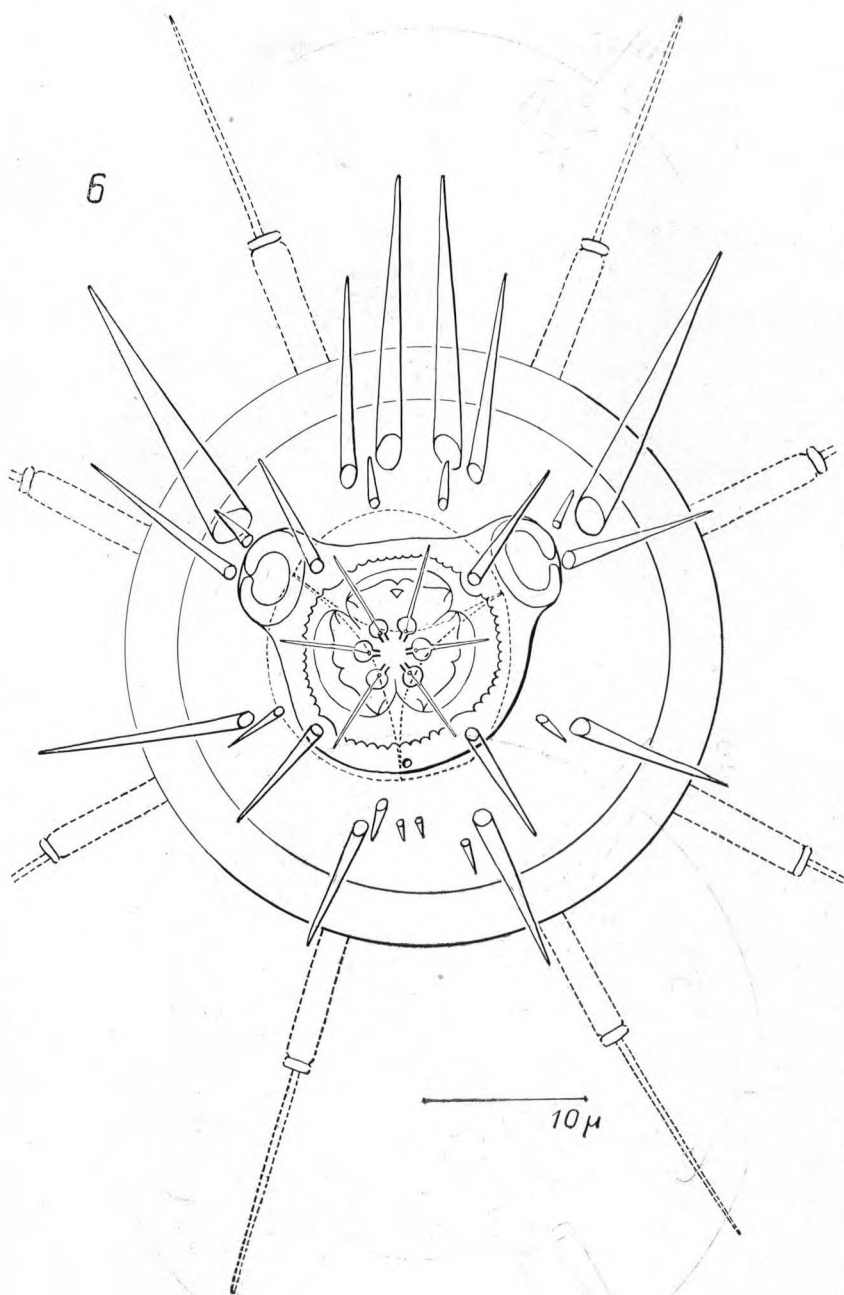
- Fig. 9: *Halichoanolaimus filicauda* (Ordo Chromadorina — Fam. Choanolaimidae).
(Cap Martin-Menton (Frankrijk) — marien).
- Fig. 10: *Pseudonchus symmetricus* n. sp. ♂ (Ordo Chromadorina — Fam. Choanolaimidae).
(Kerguelen Eiland — marien).
- Fig. 11: *Pseudonchus symmetricus* n. sp. juv. (Ordo Chromadorina — Fam. Choanolaimidae).
(Kerguelen Eiland — marien).
- Fig. 12: *Desmoscolex minutus* (Ordo Chromadorina — Fam. Desmocolicidae).
(Castiglione (Algerië) — marien).
- Fig. 14: *Tripyla filicaudata* (Ordo Enoplina — Fam. Trilobidae).
(Drongen (België) — terricool).
- Fig. 15: *Anatonchus tridentatus* (Ordo Enoplina — Fam. Mononchidae).
(Drongen (België) — terricool).
- Fig. 16: *Trefusia longicauda* (Ordo Enoplina — Fam. Oxystomatidae).
(Wimereux (Frankrijk)) — marien).
- Fig. 17: *Enoplus communis* (Ordo Enoplina — Fam. Enoplidae).
(Eyrarbakki (IJsland) — marien).
- Fig. 18: *Oncholaimus* spec. ♂ (Ordo Enoplina — Fam. Oncholaimidae).
(Wimereux (Frankrijk) — marien).
- Fig. 19: *Dorylaimus regius* (Ordo Enoplina — Fam. Dorylaimidae).
(Drongen (België) — terricool).
- Fig. 20: *Rhabditis curvicauda* (Ordo Anguillulina — Fam. Rhabditidae).
(Mariakerke-bij-Gent (België) — terricool).
- Fig. 21: *Rhabditis elongata* (Ordo Anguillulina — Fam. Rhabditidae).
(Mariakerke-bij-Gent (België) — terricool).
- Fig. 22: *Diplogaster* spec. (Ordo Anguillulina — Fam. Diplogasteridae).
(Mariakerke-bij-Gent (België) — terricool).
- Fig. 23: *Rotylenchus robustus* (Ordo Anguillulina — Fam. Tylenchidae).
(Mariakerke-bij-Gent (België) — terricool).
- Fig. 24: Hypothetisch oerschema van CHITWOOD & WEHR.
i.d. internodorsale papil; *i.l.* internolaterale papil; *i.v.* internoven-
trale papil; *d.d.* dorsodorsale papil; *l.d.* laterodorsale papil; *d.l.*
dorsolaterale papil; *v.l.* ventrolaterale papil; *l.v.* lateroventrale papil;
v.v. ventroventrale papil; *amph.* amphide.
- Fig. 25: Hypothetisch oerschema van SCHUURMANS STEKHOVEN.
i.d. internodorsaal; *i.l.* internolateraal; *i.v.* internoven-
traal; *i.m.d.* intermediodorsaal; *i.m.l.* intermediolateraal; *i.m.v.* intermedioven-
traal; *e.d.* externodorsaal; *e.l.* externolateraal; *e.v.* externoventraal;
amph. amphide.
- Fig. 26: verdeling der sensibele organen bij de onderzochte vormen (origi-
nele schemata) met mogelijk onderling verband.
- Fig. 27: Schema van het vooreinde eener nematode, in frontaal zicht, met
terminologie (voor Nederlandsche termen de uitgang *-al* vervangen
door *-aal* en *-an* door *-aan*).



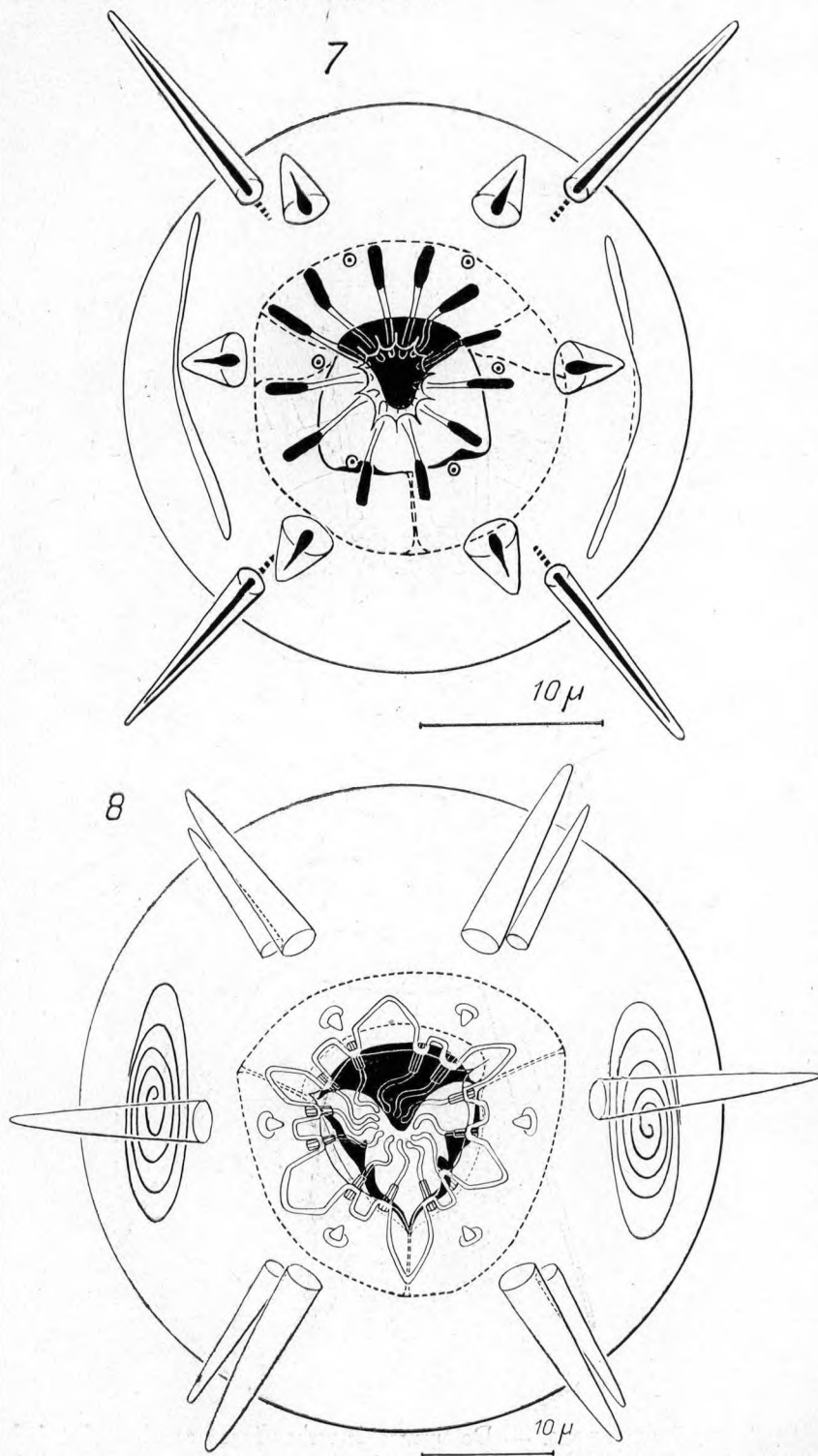
L. A. P. DE CONINCK. — De Symmetrie-verhoudingen aan het Vooreinde der (vrijlevende) Nematoden.



L. A. P. DE CONINCK. — De Symmetrie-verhoudingen aan het Vooreinde der (vrijlevende) Nematoden.

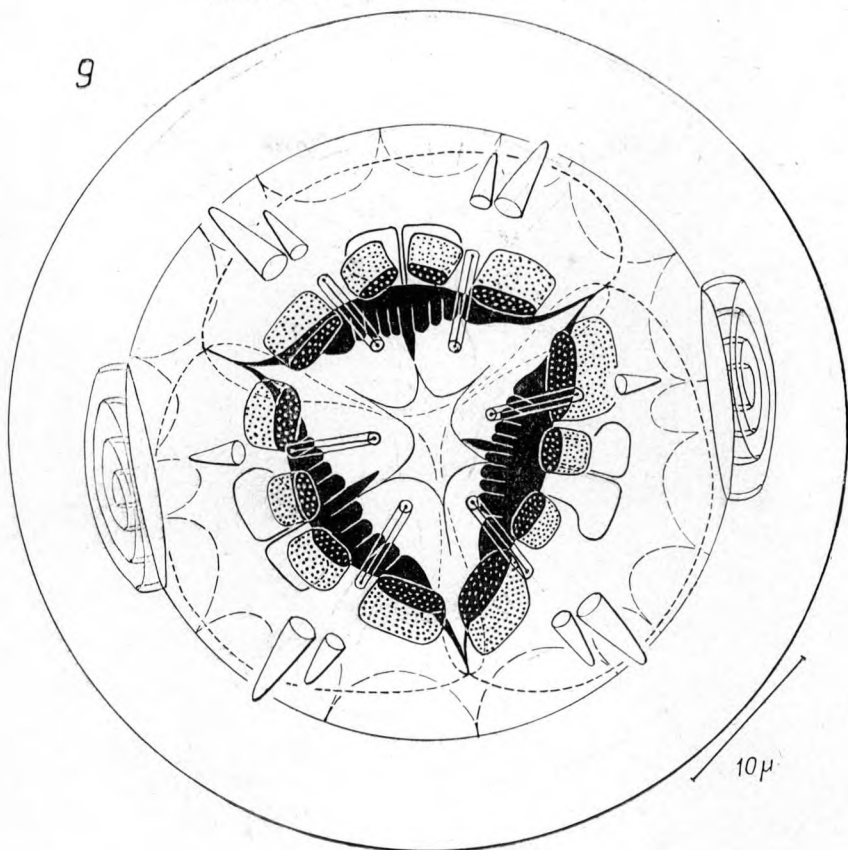


L. A. P. DE CONINCK. — De Symmetrie-verhoudingen aan het Vooreinde der (vrijlevende) Nematoden.

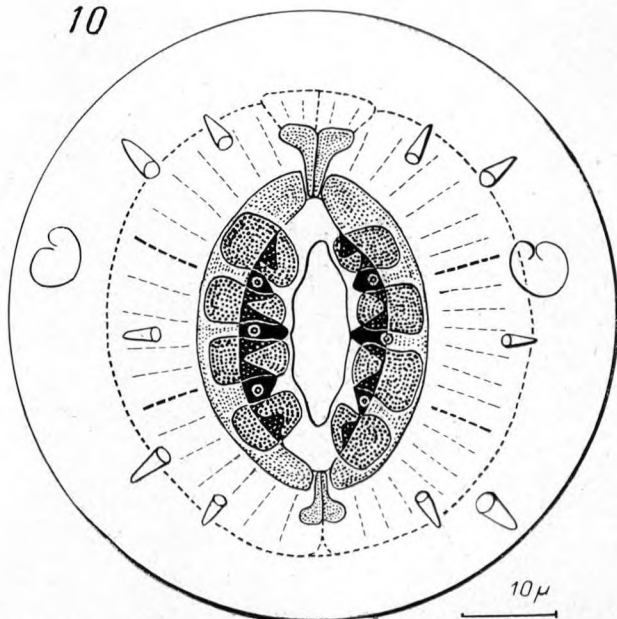


L. A. P. DE CONINCK. — De Symmetrie-verhoudingen aan het Vooreinde der (vrijlevende) Nematoden.

9

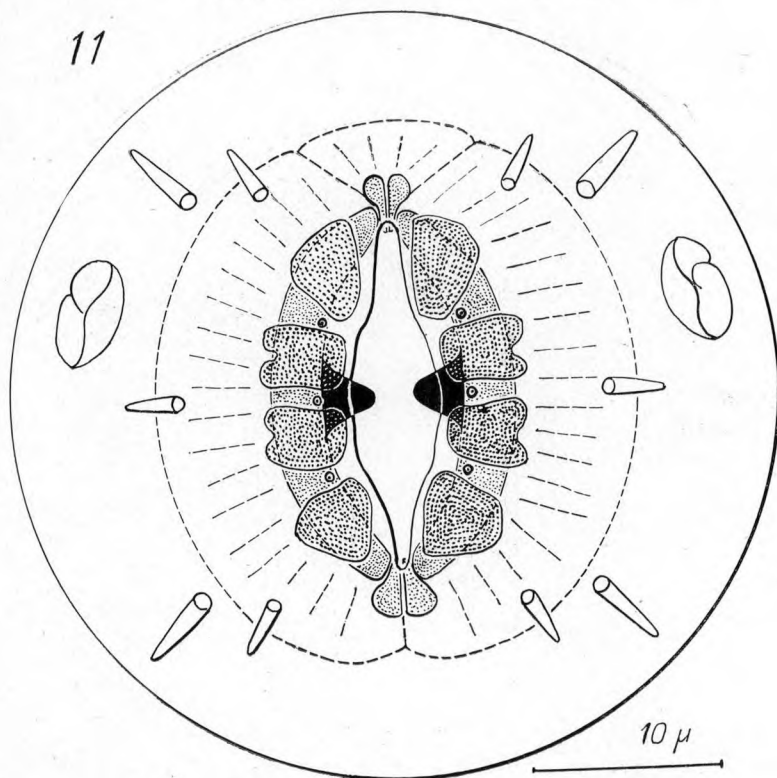


10

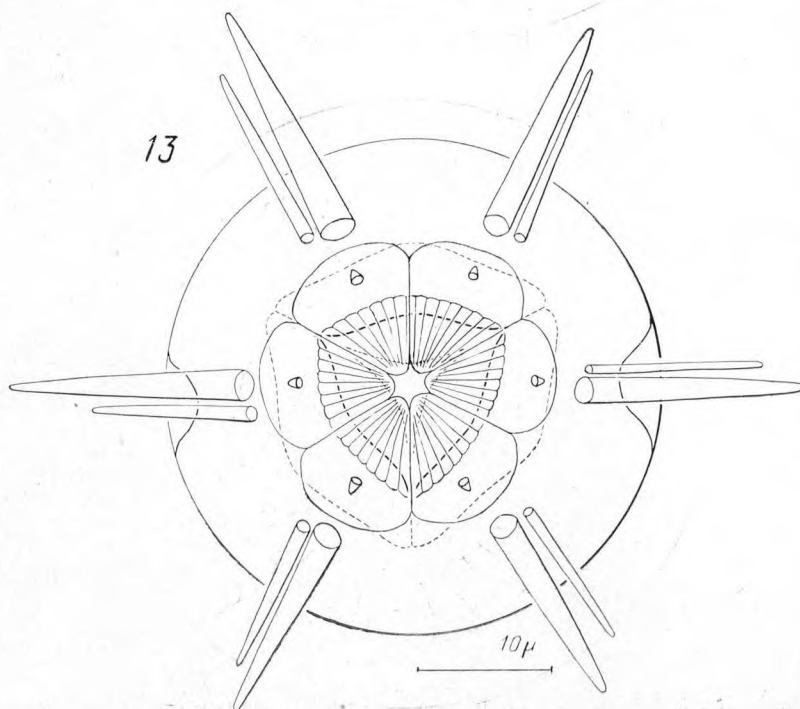


L. A. P. DE CONINCK. — De Symmetrie-verhoudingen aan het Vooreinde der (vrijlevende) Nematoden.

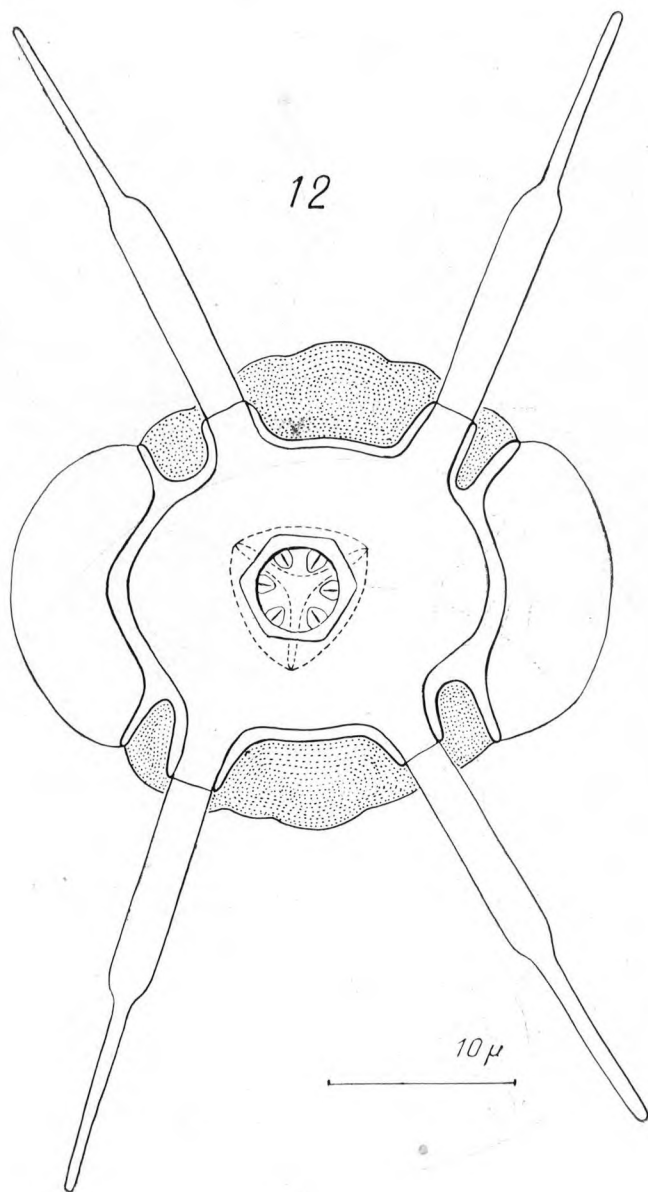
11



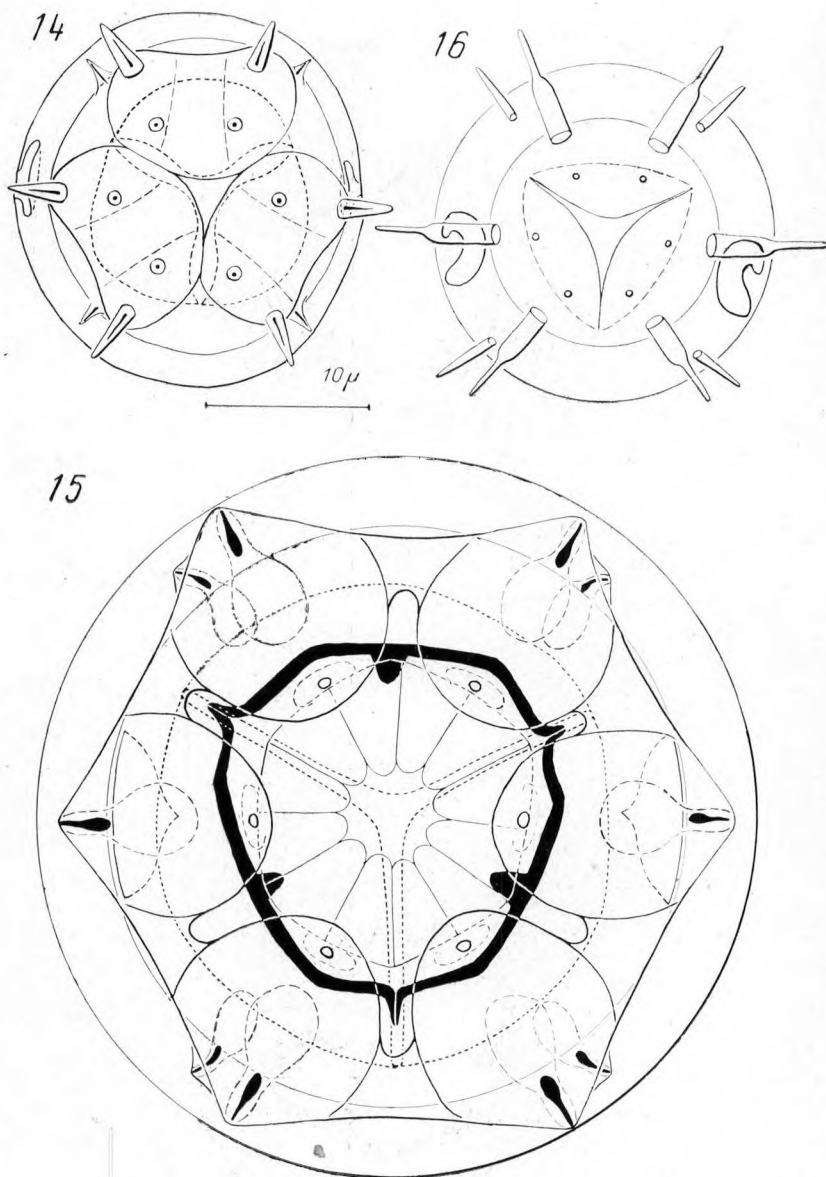
13

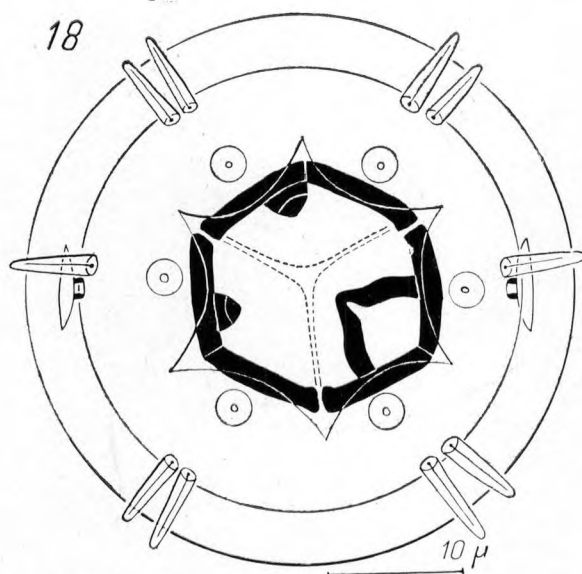
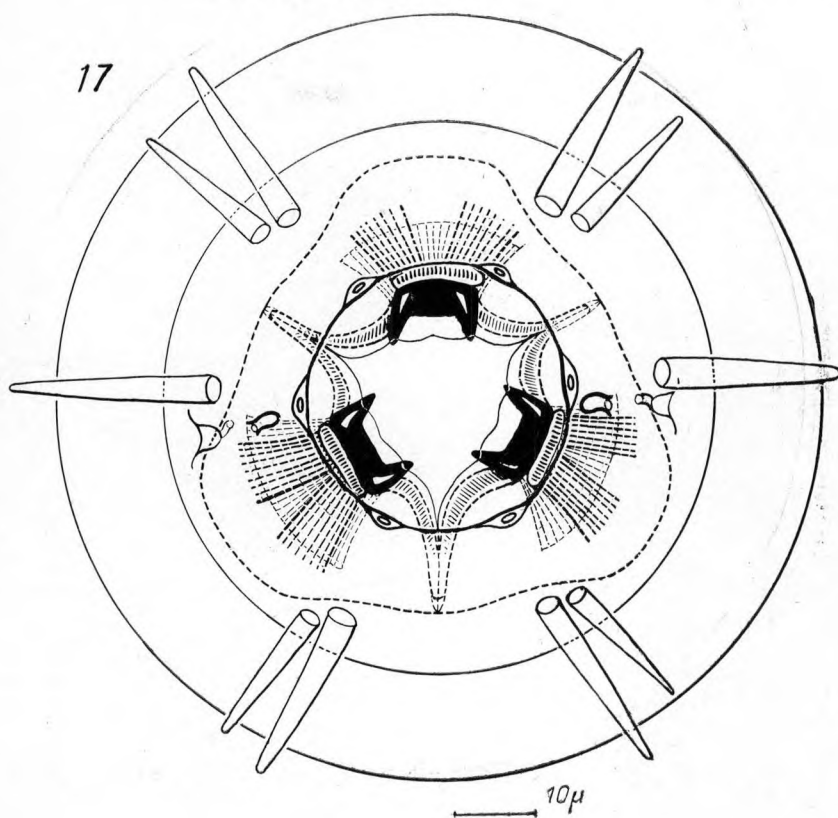


L. A. P. DE CONINCK. — De Symmetrie-verhoudingen aan het Vooreinde der (vrijlevende) Nematoden.

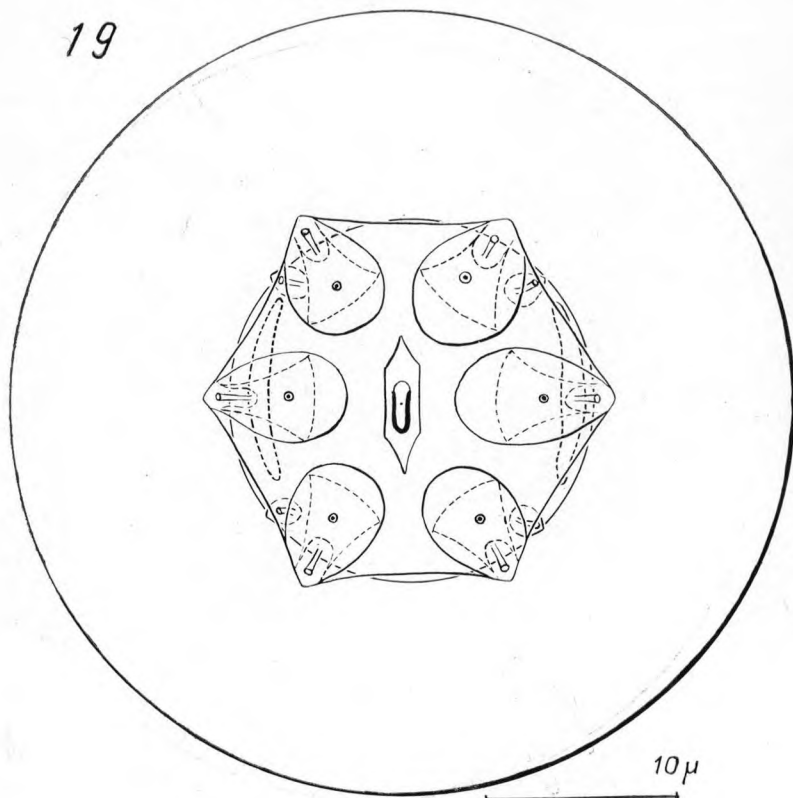


L. A. P. DE CONINCK. — De Symmetrie-verhoudingen aan het Vooreinde der (vrijlevende) Nematoden.

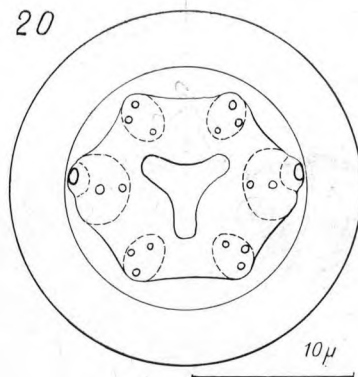




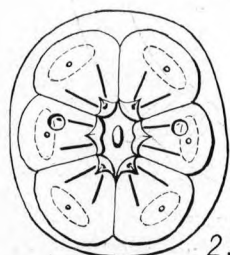
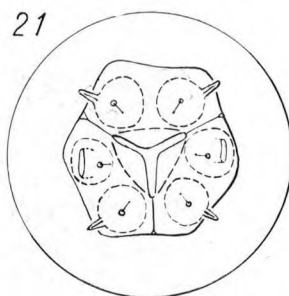
19



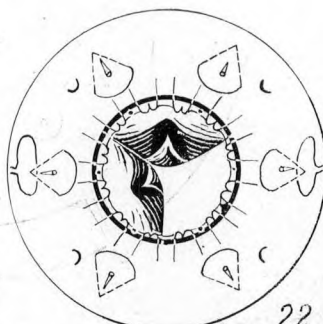
20



21

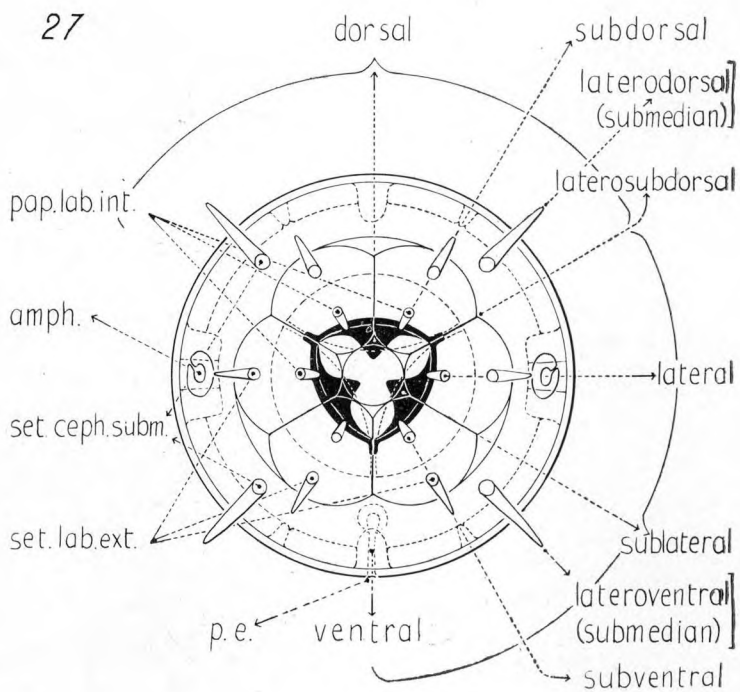
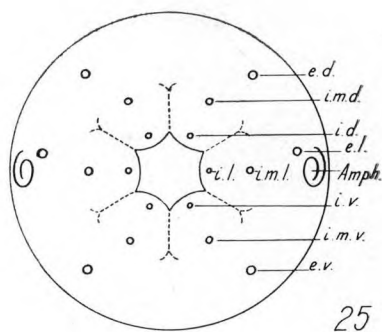
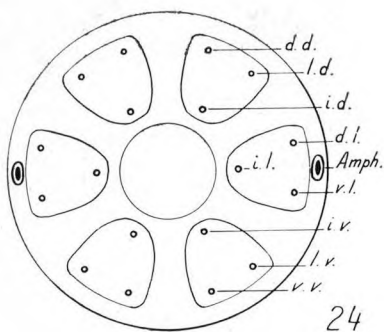


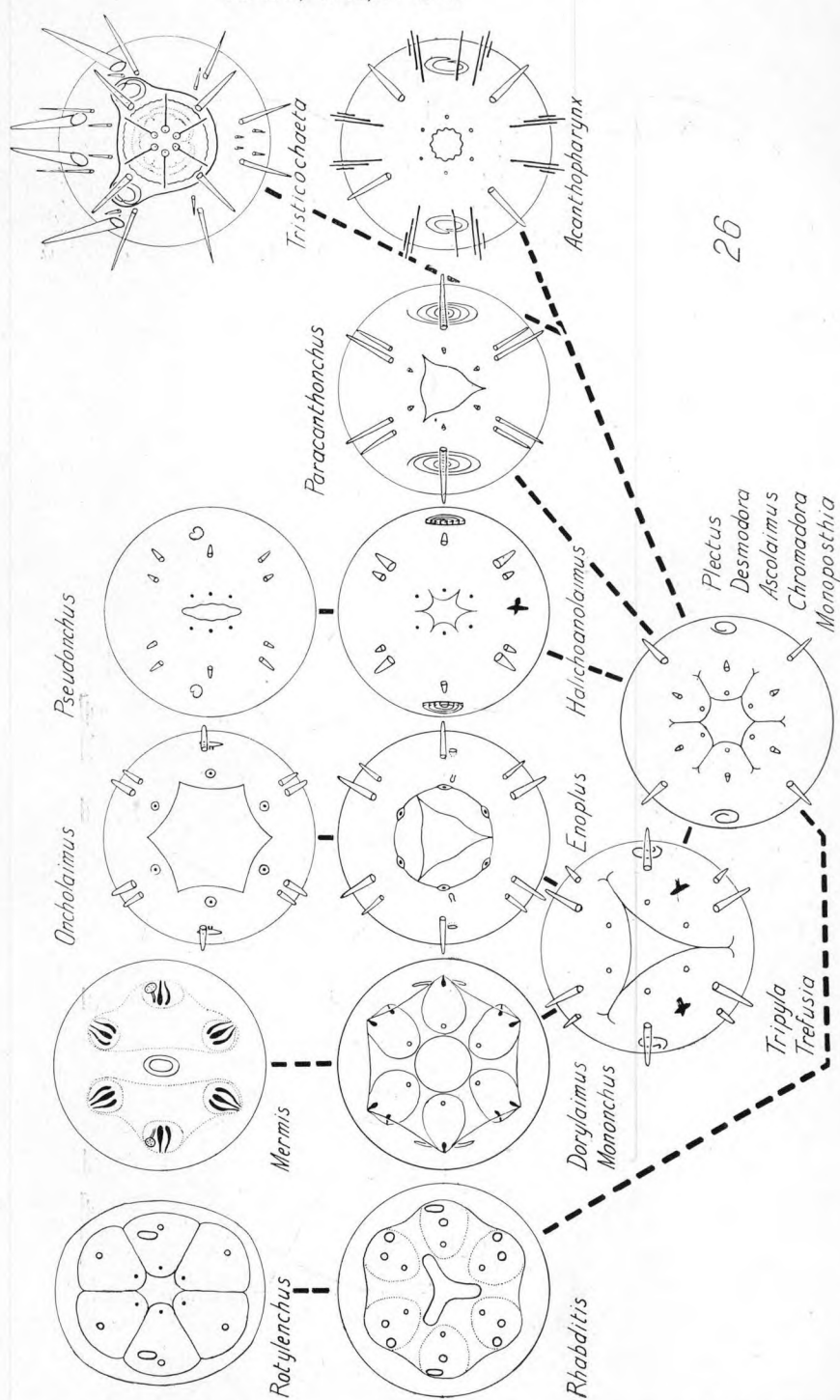
23



22

L. A. P. DE CONINCK. — De Symmetrie-verhoudingen aan het Vooreinde der (vrijlevende) Nematoden.





L. A. P. DE CONINCK. — De Symmetrie-verhoudingen aan het Vooreinde der (vrijlevende) Nematoden.

